KACO new energy.

Powador
XP500-OD-TL
XP550-OD-TL

Istruzioni per l'uso

■ **Traduzione in italiano della versione in lingua tedesca (dall'originale in inglese)**

GM06201c

Istruzioni per l'uso

- Traduzione in italiano della versione in lingua tedesca (dall'originale in inglese) -

Powador XP500-OD-TL / XP550-OD-TL

Indicazioni generali per l'installatore e l'utente

1 Indicazioni generali 4
1.1 Indicazioni relative alla presente documentazione 4
1.2 Targhetta dati 7
1.3 Utilizzo conforme alla destinazione d'uso 7
1.4 Avvertenze di sicurezza 7
2 Servizio assistenza 8
3 Descrizione dell'apparecchio 9
3.1 Dati tecnici 9
3.2 Dimensioni 11
3.3 Componenti all'interno dell'inverter 13
4 Consegna e trasporto 15
4.1 Consegna 15
4.2 Trasporto 15
5 Immagazzinaggio / Montaggio / Messa in funzione 16
5.1 Stoccaggio 16
5.2 Trasporto dell'apparecchio al luogo di installazione 16
5.3 Scelta del luogo di installazione 18
5.4 Collegamento elettrico 19
5.5 Messa in servizio 22
5.6 Funzionamento 24
5.7 Interfaccia utente 29
5.8 Aggiornamento software 30
5.9 Realizzazione del collegamento all'inverter tramite WLAN locale 33
6 Errori e avvertenze 37
6.1 Avvertenza 37
6.2 Guasto 38
6.3 Soluzioni errore in base ai codici errore 40
7 Manutenzione / pulizia 49
7.1 Intervalli di manutenzione 49
7.2 Pulizia e sostituzione dei filtri 51
7.3 Pulizia e sostituzione dei ventilatori 53
8 Parametri 55
8.1 Parametri del generatore FV 55
8.2 Parametri dell'inverter 57
8.3 Parametri della rete elettrica 57
8.4 Parametri temporali 67
8.5 Parametri digitali interfaccia 68
8.6 Parametri analogici interfaccia 69
8.7 Parametri di controllo 69
9 Interfaccia utente 86

1 Indicazioni generali

1.1 Indicazioni relative alla presente documentazione

AVVERTENZA

Pericolo dovuto a un uso non corretto dell'inverter

› Per poter installare ed utilizzare l'inverter in tutta sicurezza è necessario aver dapprima letto e compreso le istruzioni per l'uso!

1.1.1 Ulteriore documentazione di riferimento

Durante l'installazione attenersi alle istruzioni di montaggio e installazione dei singoli componenti dell'impianto. Dette istruzioni sono allegate sia ai componenti dell'impianto sia agli eventuali dispositivi complementari che ne fanno parte. Una parte della documentazione necessaria all'allacciamento dell'impianto FV alla rete e al collaudo dello stesso è acclusa alle istruzioni per l'uso.

1.1.2 Conservazione della documentazione

Le istruzioni e la documentazione devono essere conservate presso l'impianto ed essere sempre disponibili.

1.1.3 Raffigurazione delle indicazioni di sicurezza

⚠ PERICOLO

Pericolo imminente

La mancata osservanza dell'indicazione di sicurezza causa immediatamente lesioni gravi o la morte.

⚠ AVVERTENZA

Pericolo potenziale

La mancata osservanza dell'indicazione di sicurezza può causare lesioni gravi o la morte.

⚠ ATTENZIONE

Pericolo associato a basso rischio

La mancata osservanza dell'indicazione di sicurezza può causare lesioni di intensità lieve o media.

ATTENZIONE

Pericolo associato a rischio di danni materiali

La mancata osservanza dell'indicazione di sicurezza può causare danni materiali.

NOTA

Indicazioni e informazioni utili

1.1.4 Simbologia utilizzata

Simbolo generico di pericolo

Informazioni

Alta tensione

Pericolo di ustioni

1.1.5 Indicazioni relative alle operazioni

Azione

☞ Esecuzione dell'operazione

☞ (ulteriori operazioni, se necessario)

Risultato dell'operazione

1.1.6 Abbreviazioni

HMI	Interfaccia utente (Human Machine Interface)	RPC	Controllo della potenza
PEBB	Modulo di potenza (Power Electronics Building Block)	APS	Protezione contro il funzionamento a isola
PSI	Scheda di controllo delle interfacce dell'apparecchio (PEBB Signal Interface Master)	Protocollo ACI	Protocollo di comunicazione KACO (Advanced Communication Interface)
ASI	Scheda di controllo delle interfacce analogiche dell'apparecchio (Analog Signal Interface Master)	PLL	Circuito ad aggancio di fase (Phase-Locked Loop)
GUI	Interfaccia grafica utente (Graphic User Interface)	XCU	Scheda principale di controllo XP per inverter (XP Control Unit)
MPPT	Regolatore MPP; regola la tensione sul valore MPP	CAN	Bus di campo seriale (Controller Area Network)
MPP	Punto del grafico corrente-tensione di una cella fotovoltaica in corrispondenza del quale è possibile ottenere la massima potenza (Maximum Power Point)	FPGA	Circuito integrato digitale (Field Programmable Gate Array)
V CC	Tensione FV	DSP	Processore digitale di segnale
FRT	Capacità di un impianto FV di rimanere connesso a rete in caso di cortocircuito (Fault Ride Through)	ADC	Convertitore analogico-digitale
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT	NVSRAM	Memoria permanente (Non-volatile Static Random Access Memory)

1.2 Targhetta dati

La targhetta dati si trova sul lato interno dello sportello sinistro di entrambe le parti dell'involucro.

1.3 Utilizzo conforme alla destinazione d'uso

L'inverter converte la corrente continua (CC) generata dai moduli fotovoltaici (FV) in corrente alternata (CA) e la immette in rete. L'apparecchio è costruito secondo i più aggiornati standard della tecnica e le riconosciute norme di sicurezza. Tuttavia in caso di uso inappropriato può insorgere pericolo di morte o di lesioni per l'utente e per terzi o di danni all'apparecchio e ad altri beni materiali. L'inverter può funzionare solo in presenza di un collegamento fisso alla rete elettrica pubblica.

Un utilizzo diverso o che esula da quanto definito precedentemente è da considerarsi non conforme alla destinazione d'uso. Non conformi alla destinazione d'uso sono da considerare, ad esempio:

- L'utilizzo mobile
- L'utilizzo in ambienti a rischio di esplosione
- L'utilizzo in ambienti con umidità dell'aria superiore al 95 %

1.4 Avvertenze di sicurezza

PERICOLO

Pericolo di morte dovuto a tensioni elettriche presenti anche con inverter spento e disconnesso sia sui morsetti che nei conduttori all'interno dell'apparecchio stesso!

Il contatto con i conduttori e i morsetti all'interno dell'inverter causa la morte o gravi lesioni.

L'apertura, l'installazione e la manutenzione dell'inverter devono essere effettuate esclusivamente da un elettrotecnico specializzato autorizzato e riconosciuto dall'azienda di gestione della rete elettrica.

› Durante il funzionamento tutti gli sportelli e i coperchi devono rimanere chiusi.

› Durante l'accensione e lo spegnimento non toccare i conduttori e i morsetti.

L'elettrotecnico specializzato è responsabile del rispetto delle norme e prescrizioni in vigore.

- Attenersi in particolare alla norma IEC 60364-7-712:2002 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari - Sezione 712: sistemi fotovoltaici solari di alimentazione."
- Per poter garantire il funzionamento in completa sicurezza è necessario provvedere correttamente alla messa a terra, al dimensionamento dei conduttori e alla protezione da cortocircuiti.
- Si prega di osservare le indicazioni di sicurezza riportate sul lato interno degli sportelli.
- Prima di eseguire verifiche visive e lavori di manutenzione interrompere l'alimentazione elettrica e assicurarsi che non possa essere accidentalmente reinserita.
- Attenersi alle seguenti disposizioni qualora si debbano eseguire misurazioni con inverter sotto tensione:
  - Non toccare i punti di collegamento elettrico.
  - Togliere dai polsi e dalle dita qualsiasi tipo di gioiello.
  - Verificare che gli strumenti di controllo utilizzati siano sicuri.
- Quando si eseguono operazioni sull'apparecchio assicurarsi di trovarsi su suolo isolato.
- In generale è vietato apportare modifiche all'inverter.
- Le modifiche che non interessano direttamente l'apparecchio sono ammesse solo se rispondono alle norme nazionali.

2 Servizio assistenza

Per risolvere eventuali problemi tecnici venutisi a creare sui prodotti KACO, rivolgersi alle hot line del nostro Servizio assistenza. Per poter intervenire velocemente e in maniera mirata è necessario avere a disposizione i seguenti dati:

- Tipo di inverter / no. di serie dell'apparecchio
- Indicazione di guasto sul display / Descrizione del guasto / Particolarità notate / Azioni già intraprese per l'analisi del guasto.
- Tipo di moduli e collegamento delle stringhe
- Data di installazione / Protocollo di messa in funzione
- Denominazione della commessa / Indirizzo di fornitura / Interlocutore (con numero di telefono)

Per i reclami è a disposizione un apposito modulo che potrete trovare al seguente indirizzo http://www.kaco-newenergy.de/it/site/service/kundendienst

Hotline

	Risoluzione di problemi tecnici	Consulenza tecnica
Inverter (*)	+49 (0) 7132/3818-660	+49 (0) 7132/3818-670
Data logging e accessori	+49 (0) 7132/3818-680	+49 (0) 7132/3818-690
Numero di emergenza per i cantieri (*)	+49 (0) 7132/3818-630	
Sportello clienti	da lunedì a venerdì dalle 7.30 alle 17.30 (ECT)	

(*) il numero è raggiungibile anche di sabato dalle 08.00 alle 14.00 (ECT)

3 Descrizione dell'apparecchio

3.1 Dati tecnici

Dati elettrici		
Valori d'ingresso		
Modello	**XP500-OD-TL**	**XP550-OD-TL**
Max. potenza generatore FV [kW]	600	660
Intervallo MPPT [V]	da 550 a 830	
Intervallo di tensione d'esercizio CC [V]	da 550 a 1000	
Tensione a vuoto [V].	max. 1100	
Ripple di tensione / di corrente [%]	<3 / <4	
Max. corrente di ingresso [A]	1091	1200
Protezione da sovratensione	SPD	
Numero degli ingressi CC	6	
Valori di uscita		
Potenza nominale [kVA]	500	550
Tensione di uscita [V]	3 x 370 (±10 %)	
Corrente nominale [A]	780	858
Frequenza nominale [Hz]	50/60	
cos phi	≥ 0,8 a potenza nominale 0,8 capacitivo ... 0,8 induttivo	
Fattore di distorsione [%]	< 3 a potenza nominale	
Dati elettrici generali		
Max. grado di rendimento [%]	98,67	
Grado di rendimento europeo [%]	98,30	
Autoconsumo in esercizio [%]	< 1% della potenza nominale	
Autoconsumo in stand-by [W]	< 110	
Monitoraggio di rete	conforme alla risoluzione AEEG 84/2012/R/EEL allegato 70 A	

Tabella 1: Dati elettrici dell'inverter

Dati meccanici	
Interfacce	RS485/Ethernet/USB/ 4 ingressi analogici 1 ingresso digitale 1 uscita digitale 1 ingresso S0 1 uscita S0
Dispositivo di monitoraggio	smartphone (iPhone, telefono cellulare Android) tablet-PC (iPad, tablet Android)
Memoria [GB]	scheda SD, fino a 8
Intervallo temperatura d'esercizio [C°]	da -20 a +50
Intervallo temperatura di immagazzinaggio [C°]	da -20 a +70
Umidità relativa [%]	da 0% a 95 % (senza formazione di condensa)
Altitudine massima slm	2000 m (conforme alla norma IEC 62040/3)
Raffreddamento [m^3/h]	ventilatore, max 6940
Grado di protezione	IP 54
Emissioni acustiche [dB]	< 70
Involucro	da pavimento, in acciaio
H x L x P [mm]	2125 x 2600 x 860
Peso totale [kg]	2200

Tabella 2: Dati meccanici dell'inverter

3.2 Dimensioni

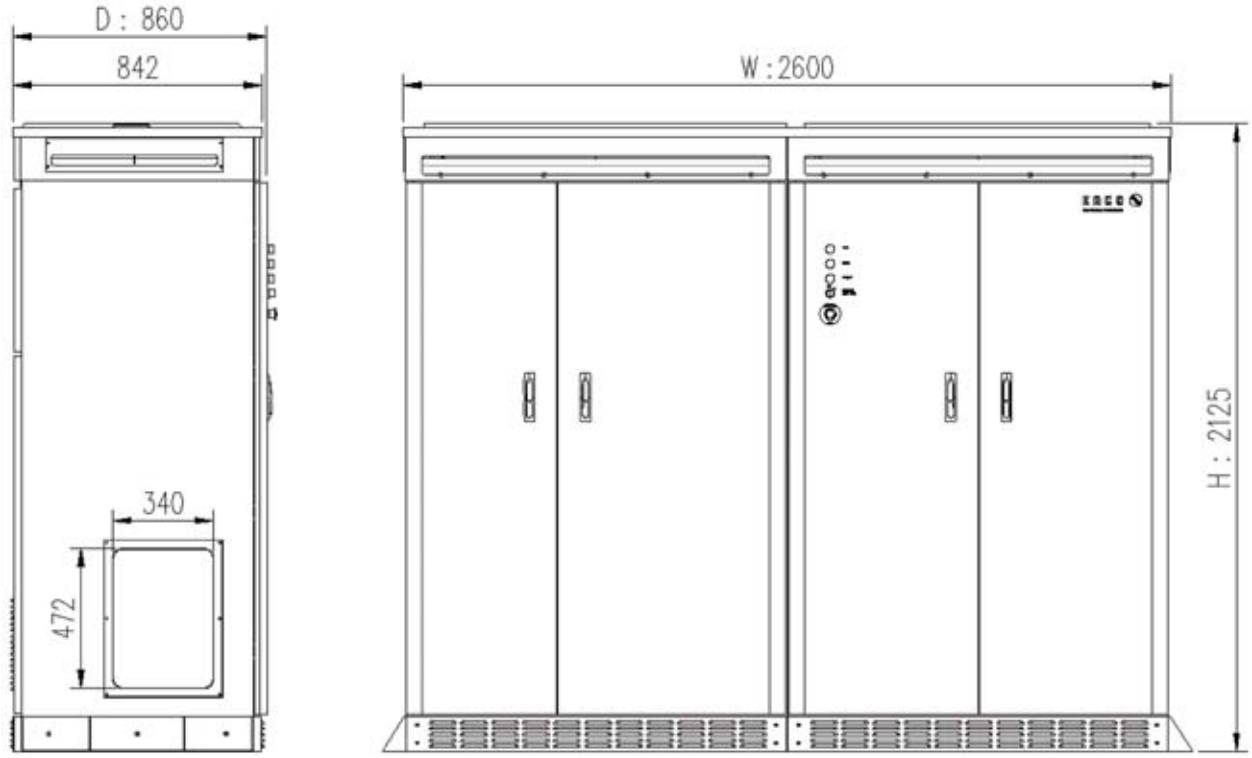


figura 1: Dimensioni dell'inverter [mm]

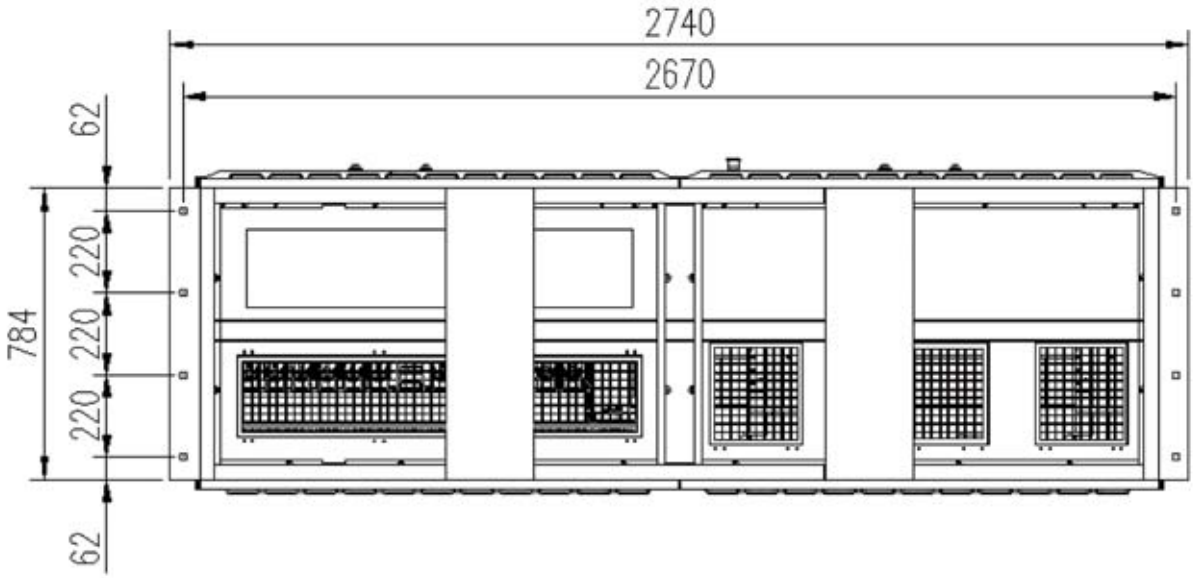


figura 2: Dimensioni del basamento dell'inverter [mm]

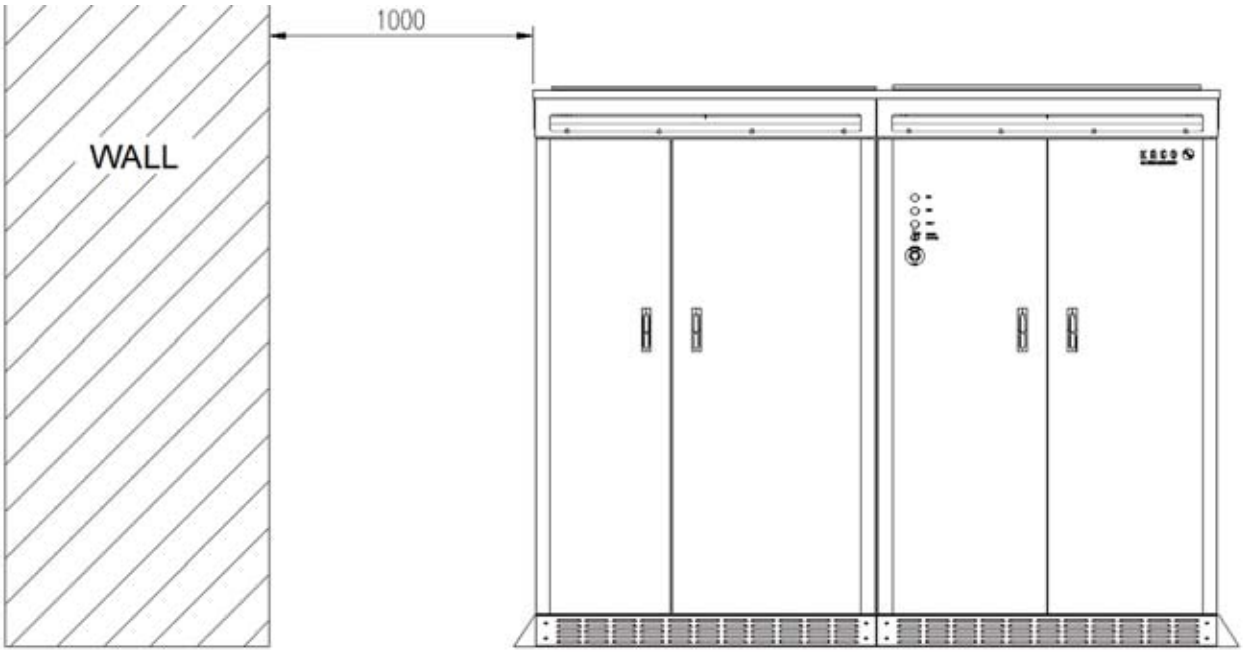


figura 3: Distanza minima lato destro [mm]

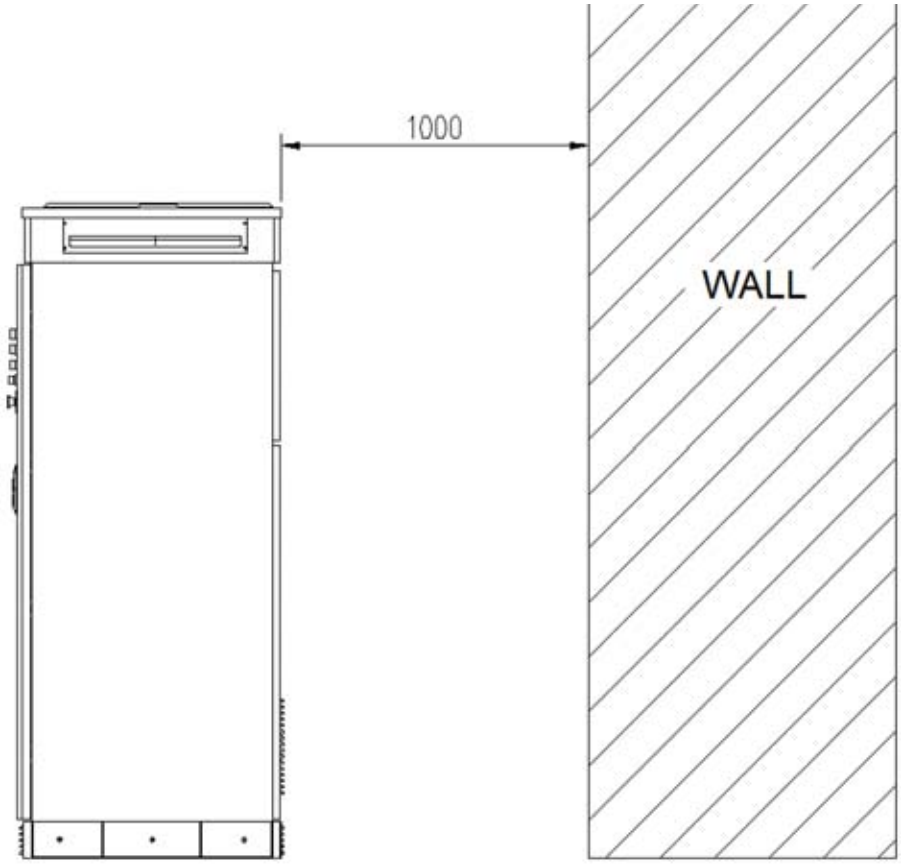


figura 4: Distanza minima lato posteriore [mm]

3.3 Componenti all'interno dell'inverter

Lato sinistro

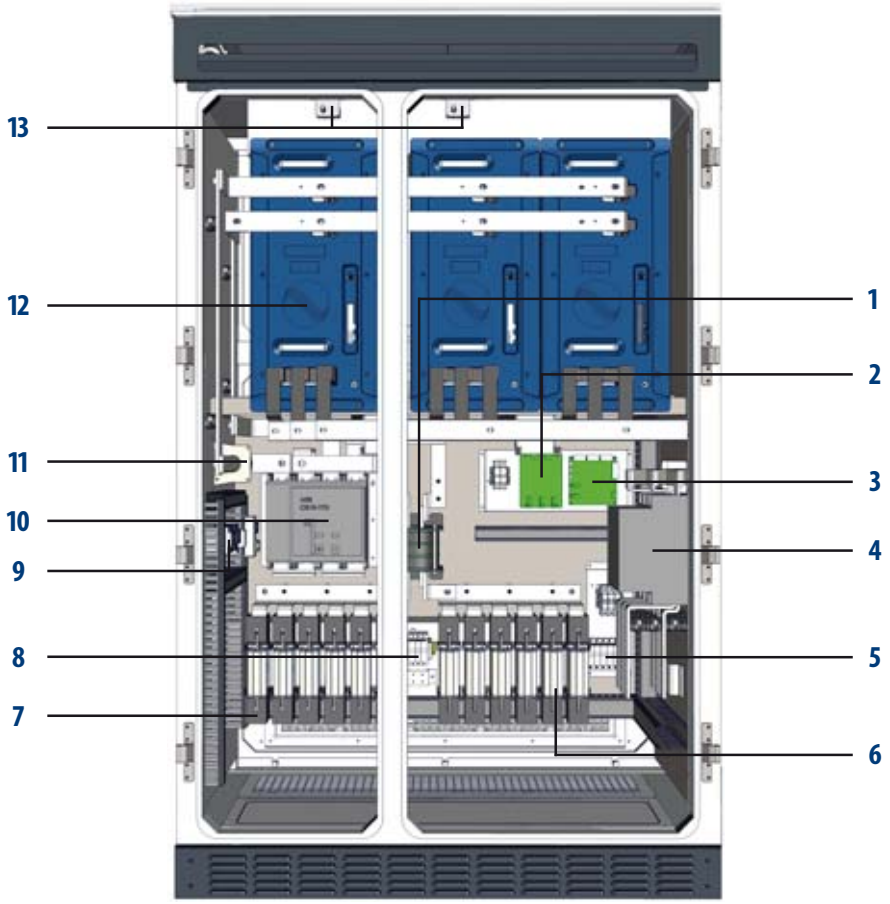


figura 5: Componenti all'interno dell'inverter (lato sinistro)

Legenda

1	EMV 1 (filtro CEM CC)	8	Protezione da sovratensione (SP1 - lato CC)
2	Rilevamento di dispersione a terra	9	Morsetti collegamento utente
3	PSIM (controllo master per interfaccia)	10	CB10 (interruttore di potenza compatto per utilizzo dal lato CC a 1100 V)
4	CB20 (interruttore di potenza per l'allacciamento a rete)	11	Trasformatore CC
5	Protezione da sovratensione (SP2 - lato CA)	12	PEBB (modulo IGBT)
6	Protezione per la tensione di alimentazione	13	Sensore sportello
7	Collegamento CC		

Lato destro

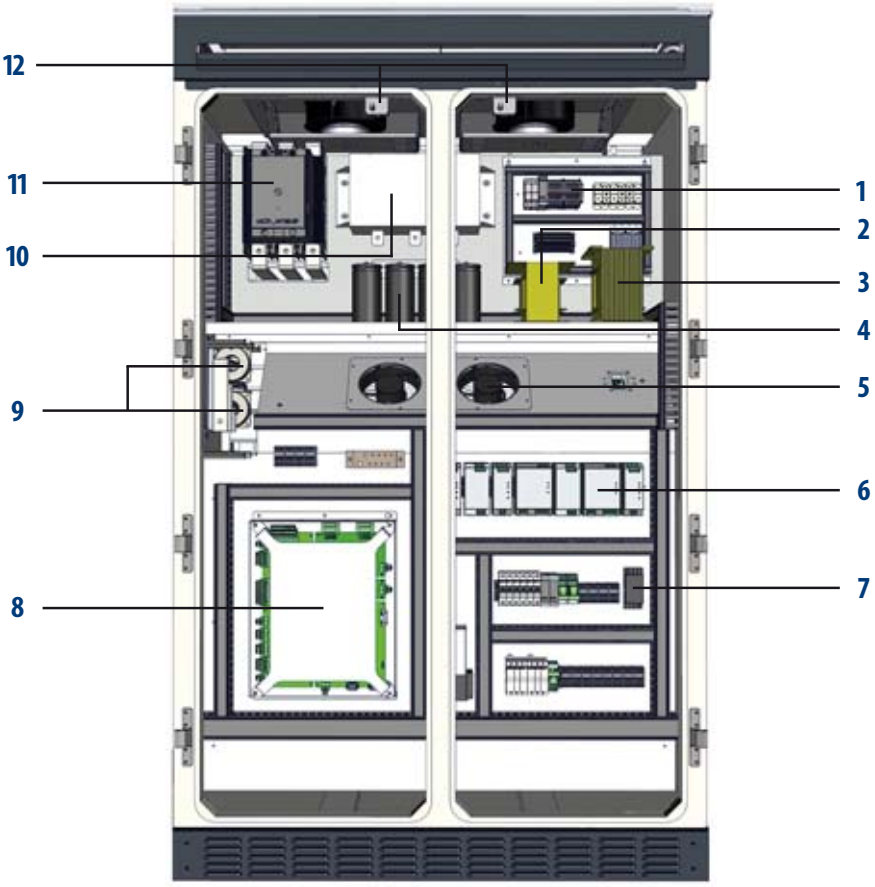


figura 6: Componenti all'interno dell'inverter (lato destro)

Legenda

1	Diodo FRT	7	Filtro CEM della regolazione di potenza
2	FRT TR (trasformatore monofase)	8	Modulo XCU
3	CTR (trasformatore monofase)	9	Convertitore di corrente CA
4	Condensatore per FRT	10	Condensatore filtro
5	Ventilatore per raffreddamento bobina	11	MC21 (interruttore di protezione per allaccia-mento a rete)
6	Alimentatore a commutazione	12	Sensore sportello

4 Consegna e trasporto

4.1 Consegna

Ciascun inverter lascia gli stabilimenti produttivi in perfetto stato, sia dal punto di vista elettrico che meccanico. Uno speciale imballo inoltre ne garantisce la sicurezza durante il trasporto. La ditta di spedizioni è responsabile di eventuali danneggiamenti verificatisi durante il trasporto.

4.1.1 Dotazione di fornitura

- Powador XP500-OD-TL
- Documentazione

Controllo della fornitura

☞ Controllare accuratamente l'inverter.

☞ Sporgere immediatamente reclamo presso la ditta di trasporti se si riscontrano danneggiamenti all'imballo che lascino supporre danni all'apparecchio stesso o se si riscontrano danni visibili all'inverter.

☞ Inviare immediatamente una denuncia di sinistro all'azienda di trasporti, alla quale dovrà pervenire per iscritto entro 6 giorni dal ricevimento dell'inverter. Sarà nostra premura, se necessario, fornire tutto il nostro supporto.

4.2 Trasporto

Per il trasporto dell'inverter utilizzate il suo imballo originale, il solo che possa garantire un trasporto sicuro.
Entrambi gli armadi vengono forniti ciascuno su pancale EUR.

5 Immagazzinaggio / Montaggio / Messa in funzione

5.1 Stoccaggio

Per l'immagazzinaggio degli inverter è necessario rispettare le condizioni riportate qui di seguito, in caso contrario possono verificarsi dei guasti. L'azienda non risponde dei problemi verificatisi in seguito alla mancata osservanza delle condizioni riportate a seguire.

- In caso di immagazzinaggio per un periodo superiore ai sei (6) mesi conservare l'apparecchio in un ambiente chiuso e nel suo imballo originale. Se l'imballo originale è stato rimosso, immagazzinare l'apparecchio in un ambiente chiuso, al fresco e all'asciutto.
- In caso di immagazzinaggio all'aria aperta conservare il rimanente imballo originale. L'apparecchio può essere immagazzinato all'esterno per non più di tre (3) giorni.
- Temperatura di immagazzinaggio: da -20 °C fino a +70 °C
- Umidità relativa: da 0 % a 95 % (senza formazione di condensa)
- Se l'inverter viene immagazzinato per tempi lunghi con un'umidità relativa superiore questo dovrà poi essere lasciato asciugare per più di un giorno prima di essere connesso alla rete elettrica.

⚠ ATTENZIONE

Usare cautela nell'immagazzinaggio degli inverter

Gli inverter devono essere immagazzinati alle corrette condizioni di temperatura e umidità. In caso contrario possono verificarsi dei guasti.

5.2 Trasporto dell'apparecchio al luogo di installazione

Sul luogo di installazione l'inverter può essere trasportato solamente mediante un carrello elevatore o appeso agli appositi golfari, posizionati in alto sull'involucro dell'inverter stesso (figura 7).

⚠ ATTENZIONE

Gli urti compromettono l'integrità dell'inverter, pericolo di rotture.

Il baricentro dell'inverter è situato nella parte superiore dell'apparecchio.

› Trasportare l'inverter sempre in posizione verticale

Trasporto dell'inverter

Trasporto dell'inverter mediante gli appositi golfari

- ☞ Trasportare l'inverter sempre in posizione verticale
- ☞ Fissare una fune ad entrambi i golfari di trasporto sul lato sinistro.
- ☞ Fissare una fune ad entrambi i golfari di trasporto sul lato destro.
- ☞ Assicurare entrambe le funi ad un gancio, le funi non devono incrociarsi.
- ☞ Posizionare il gancio in corrispondenza del centro dell'apparecchio.

Trasporto dell'inverter con il carrello elevatore

- ☞ Rimuovere la piastra frontale dello zoccolo.

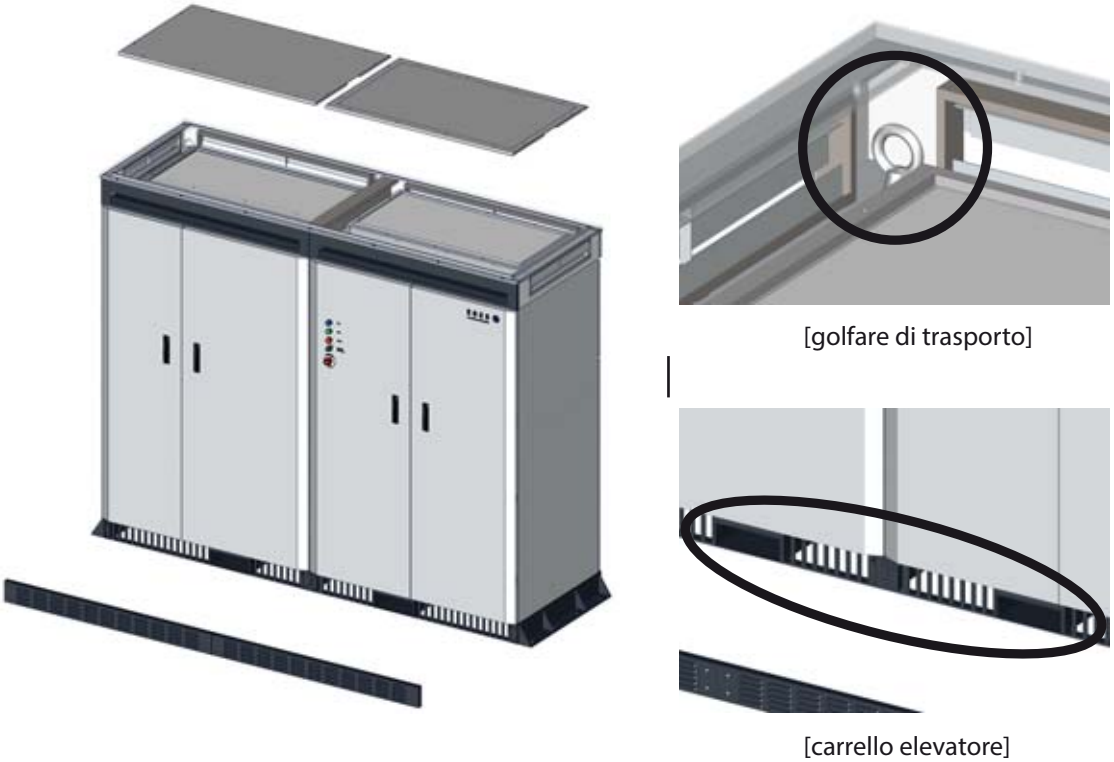


figura 7: Trasporto dell'apparecchio sul luogo di installazione

5.3 Scelta del luogo di installazione

NOTA

Il flusso massimo di aria di raffreddamento è pari a 6940m³ l'ora ().
All'atto di scegliere il luogo di installazione dell'apparecchio è necessario tenere conto di questo valore.

figura 8: Dimensioni dell'inverter [mm]

5.3.1 Preparazione del fondo sul luogo di installazione

Preparare idoneamente il fondo del luogo scelto per l'installazione.
Montare in maniera sicura l'inverter sul luogo prescelto mediante i supporti angolari premontati.

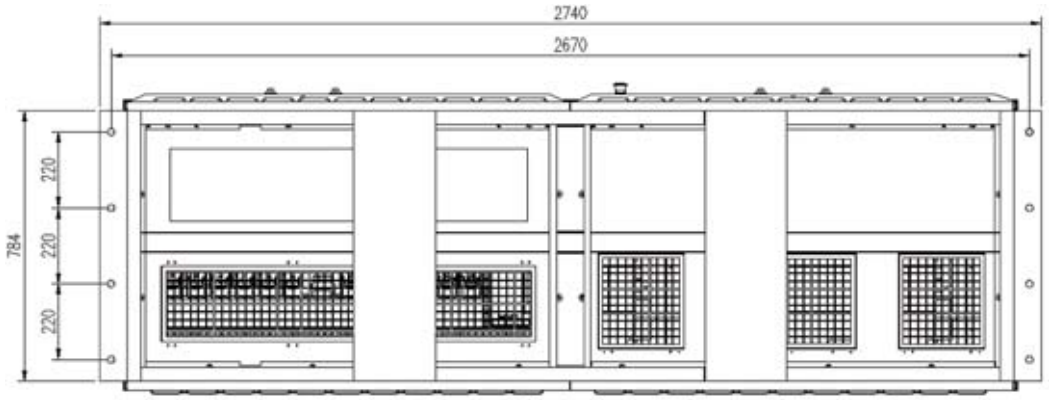


figura 9: Dimensioni di ingombro [mm]

5.4 Collegamento elettrico

PERICOLO

Pericolo di morte dovuto a tensioni elettriche presenti anche con inverter spento e disconnesso sia sui morsetti che nei conduttori all'interno dell'apparecchio stesso!

Il contatto con i conduttori e i morsetti all'interno dell'inverter causa la morte o gravi lesioni.

L'apertura, l'installazione e la manutenzione dell'inverter devono essere effettuate esclusivamente da un elettrotecnico specializzato autorizzato e riconosciuto dall'azienda di gestione della rete elettrica.

› Usare estrema cautela quando ci si accinge a eseguire lavori sull'inverter.
› Disconnettere sia il lato CA che il lato CC
› e assicurarsi che non sia possibile il reinserimento accidentale.
› Allacciare l'inverter solo dopo aver eseguito le suddette operazioni.

5.4.1 Collegamento della messa a terra di protezione

Collegamento delle barre PE

Le barre PE (messa a terra di protezione) si trovano sul lato destro e sinistro degli armadi (figura 10).

☞ Cablare entrambe le barre PE.

Messa a terra dell'inverter

☞ Stabilire la disposizione del cablaggio fisso.
☞ Collegare in maniera stabile i conduttori di protezione (coppia di serraggio per i morsetti PE: 25Nm). Vietato utilizzare connettori a innesto.
☞ Verificare che tutti i cavi collegati siano ben fissati e protetti dall'azione di forze meccaniche.
☞ Applicare nuovamente la copertura in plexiglas.

figura 10: Barra PE

5.4.2 Collegamento al trasformatore esterno (collegamento CA)

L'inverter è collegato alla rete elettrica sulle tre fasi. Il collegamento per la corrente di rete si trova in basso nella parte sinistra dell'involucro (figura 11).

Fissare le barre su entrambi i lati con le viti a corredo

Dati di allacciamento

Numero di cavi CA (A, B. C)	12
Max. sezione cavo per ciascuna fase	300 mm^2 x 4
Coppia di serraggio per gli attacchi dei morsetti CA	43 Nm
Dimensione del capocorda	12 mm – 14 mm

Collegamento dei cavi

Ad ogni cavo corrisponde una fase.

- ☞ Introdurre i cavi nell'apertura avendo cura di verificare che ciascun cavo venga allacciato al morsetto giusto.
- ☞ Serrare i cavi.
- ☞ Infine verificare che tutti i cavi siano saldamente fissati.

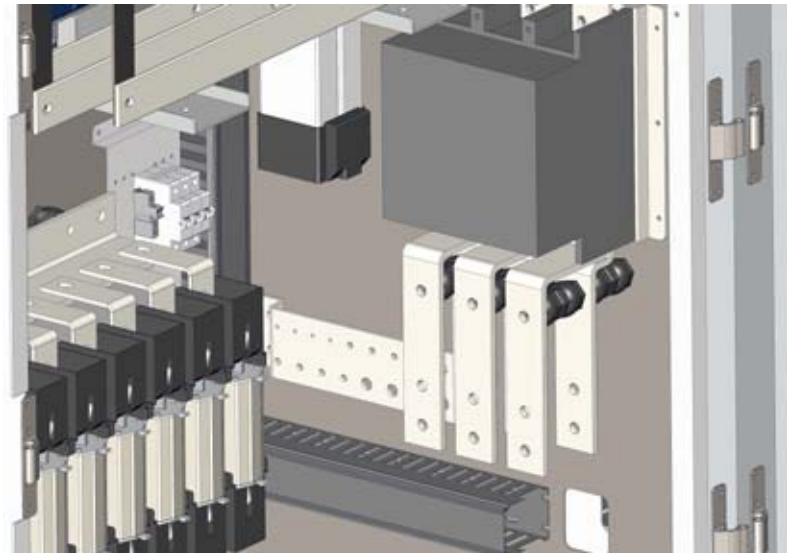


figura 11: Collegamento CA

5.4.3 Collegamento del generatore FV (collegamento CC)

Il punto di collegamento CC si trova in basso nella parte sinistra dell'involucro (figura 12).

Dati di allacciamento

Coppia di serraggio per i morsetti CC	43 Nm
Max. sezione cavo per ciascuna protezione	240 mm^2 x 2
Dimensione del capocorda	12 mm – 14 mm
Protezione per il collegamento CC	250 A, 1100 V 6 protezioni per ciascun polo, CC+ / CC-

PERICOLO

Pericolo di morte dovuto alla tensione elettrica presente nell'impianto fotovoltaico.

Nell'impianto fotovoltaico sono presenti tensioni che possono provocare la morte.

› È assolutamente necessario garantire il corretto isolamento dei poli positivo e negativo.

Collegamento dei cavi

Ad ogni cavo corrisponde un determinato polo.

- ☞ collegare i cavi ai poli avendo cura di rispettare le polarità.
- ☞ Serrare i cavi.
- ☞ Infine verificare che tutti i cavi siano saldamente fissati.

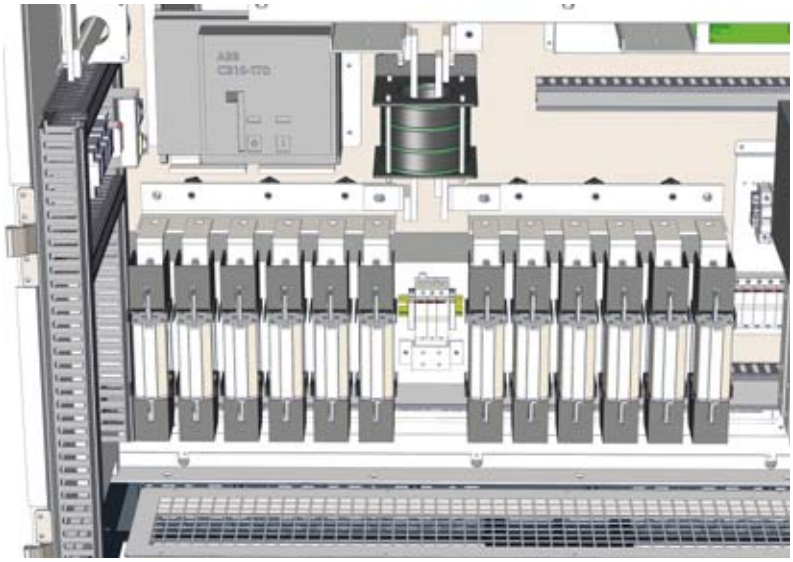


figura 12: Collegamento CC

NOTA

Per la messa a terra del generatore FV utilizzare esclusivamente l'apposito set opzionale.

5.5 Messa in servizio

Per la messa in funzione dell'inverter gli interruttori di protezione devono essere inseriti. Detti interruttori inseriscono i circuiti del sistema di controllo.

PERICOLO

Pericolo di morte dovuto a tensioni elettriche presenti anche con inverter spento e disconnesso sia sui morsetti che nei conduttori all'interno dell'apparecchio stesso!

Il contatto con i conduttori e i morsetti all'interno dell'inverter causa la morte o gravi lesioni.

L'apertura, l'installazione e la manutenzione dell'inverter devono essere effettuate esclusivamente da un elettrotecnico specializzato autorizzato e riconosciuto dall'azienda di gestione della rete elettrica.

› Durante il funzionamento tutti gli sportelli e i coperchi devono rimanere chiusi.

› Durante l'accensione e lo spegnimento non toccare i conduttori e i morsetti.

Inserimento dell'interruttore di protezione o della protezione (figura 13)

Passo	Verifica	Azione
1 Protezione F30, 31, 34, 35, 36, 38, 39 interruttore di protezione CB32, 40	ON	☞ Passare al punto 2
	OFF	☞ Inserire,quindi passare al punto 2
2 Interruttore di protezione MCB20, 21 interruttore di protezione CB20	ON	☞ Passare al punto 3
	OFF	☞ Inserire, quindi passare al punto 3
3 Interruttore di protezione CB37		☞ Inserire, quindi passare al punto 4.
4 Interruttore a chiave	ON	☞ Inverter ON
	OFF	☞ Inverter OFF

NOTA

Evitare di azionare volontariamente l'interruttore MC20 negli inverter con messa a terra sul polo positivo o negativo (tipo NG e PG).
L'azionamento può provocare dei guasti all'apparecchio.

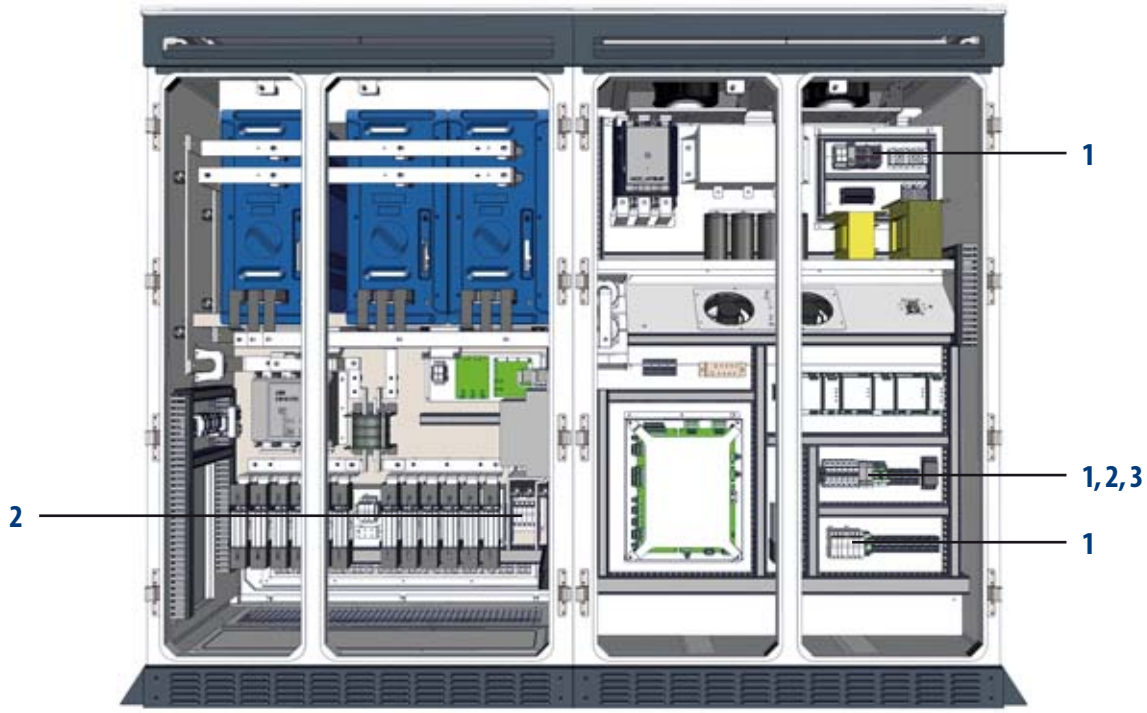


figura 13: Armadio (vista dell'interno)

Legenda

1	Protezione F30, 31, 34, 35, 36, 38, 39 Interruttore di protezione CB32, 40
2	Interruttore di protezione CB32, 21 Interruttore di protezione CB20
3	Interruttore di protezione CB37

L'inverter può essere messo in funzione se è sotto tensione. Avviare l'inverter tramite il menu principale dell'HMI.

L'inverter si inizializza con una sequenza prestabilita. Ulteriori informazioni si trovano nel capitolo 5.2 "Trasporto dell'apparecchio al luogo di installazione".

L'eventuale presenza di un guasto impedisce il funzionamento dell'inverter. Informazioni più dettagliate al riguardo si trovano nel capitolo 6 "Errori e avvertenze".

NOTA

Qualora non fosse possibile eliminare il guasto con l'azzeramento tramite "Cancella errore", rivolgersi al nostro servizio assistenza.

5.6 Funzionamento

PERICOLO

Pericolo di morte dovuto a tensioni elettriche presenti anche con inverter spento e disconnesso sia sui morsetti che nei conduttori all'interno dell'apparecchio stesso!

Il contatto con i conduttori e i morsetti all'interno dell'inverter causa la morte o gravi lesioni.

L'apertura, l'installazione e la manutenzione dell'inverter devono essere effettuate esclusivamente da un elettrotecnico specializzato autorizzato e riconosciuto dall'azienda di gestione della rete elettrica.

› Durante il funzionamento tutti gli sportelli e i coperchi devono rimanere chiusi.

› Durante l'accensione e lo spegnimento non toccare i conduttori e i morsetti.

5.6.1 Stati di esercizio

L'inverter ha 8 stati di esercizio. Qui di seguito si dà descrizione di ciascuno di essi.

Disconnesso (standard)	Stato prima della messa in funzione. In questo stato l'inverter è separato sia dal generatore FV, sia dalla rete.
Connessione del generatore FV	Quando l'inverter si trova nello stato "disconnesso", il pulsante "Inverter on" del software dell'HMI è selezionato e la tensione FV viene mantenuta per 5 secondi sopra 400 V. Il sistema inserisce l'interruttore di protezione sul lato FV (PV_MC).
Connessione della rete elettrica	Quando l'inverter si trova nello stato "Collegato al generatore FV" e la tensione FV è superiore al valore del parametro "MPPT V avvio" per il periodo di tempo stabilito nel parametro "MPPT T avvio„ l'interruttore di protezione sul lato rete elettrica viene inserito. L'inverter mantiene questo stato per 8 secondi.
Inizializzazione MPP	L'inverter calcola la tensione di avvio MPP (prodotto dei valori della tensione FV per il valore del parametro "fattore MPP"). Dopo cinque secondi il sistema passa allo stato "Avvio MPP".
Avvio MPP	in questo stato l'inverter regola la tensione FV. La tensione FV di riferimento viene determinata mediante la tensione di avvio MPPT calcolata nello stato "Inizializzazione MPP".
MPPT	Quando la tensione FV si avvicina alla tensione di avvio MPP (valore del parametro "MPPT V avvio") l'MPPT viene avviato. L'inverter insegue automaticamente il valore MPP di arrivo. Questo varia in funzione dell'intensità di irraggiamento della luce solare. Quando il valore MPP di arrivo non ricade nell'intervallo MPPT nominale [tensione di avvio MPP – intervallo inferiore MPP] – [tensione di avvio MPP + intervallo superiore MPP]) il sistema passa nuovamente allo stato "Inizializzazione MPP" e calcola nuovamente la tensione di avvio MPPT.
Arresto del sistema	Quando si preme il pulsante "OFF" del software dell'HMI vengono disinseriti gli interruttori di protezione sia sul lato generatore FV,sia sul lato rete elettrica e il sistema si arresta. Se la potenza di uscita dell'inverter è inferiore al valore di "MPPT T stop" per il periodo di tempo stabilito dal parametro "MPPT P stop" la connessione con la rete elettrica viene interrotta.

Tabella 3: Stati di esercizio

Guasto	Se in corso di funzionamento si verifica un guasto il sistema si arresta. Il sistema cerca di azzerare ed eliminare il guasto. In caso di eliminazione riuscita il sistema si riavvia automaticamente. Il sistema cerca di eliminare il guasto entro gli intervalli di tempo definiti nel parametro "MPPT avvio" fino a raggiungere il numero di tentativi impostato nel parametro "Contatore reset autom. errori". Una volta raggiunto il numero impostato il sistema protocolla un errore e non cerca nuovamente di avviarsi.

Tabella 3: Stati di esercizio

5.6.2 Panoramica degli stati di esercizio

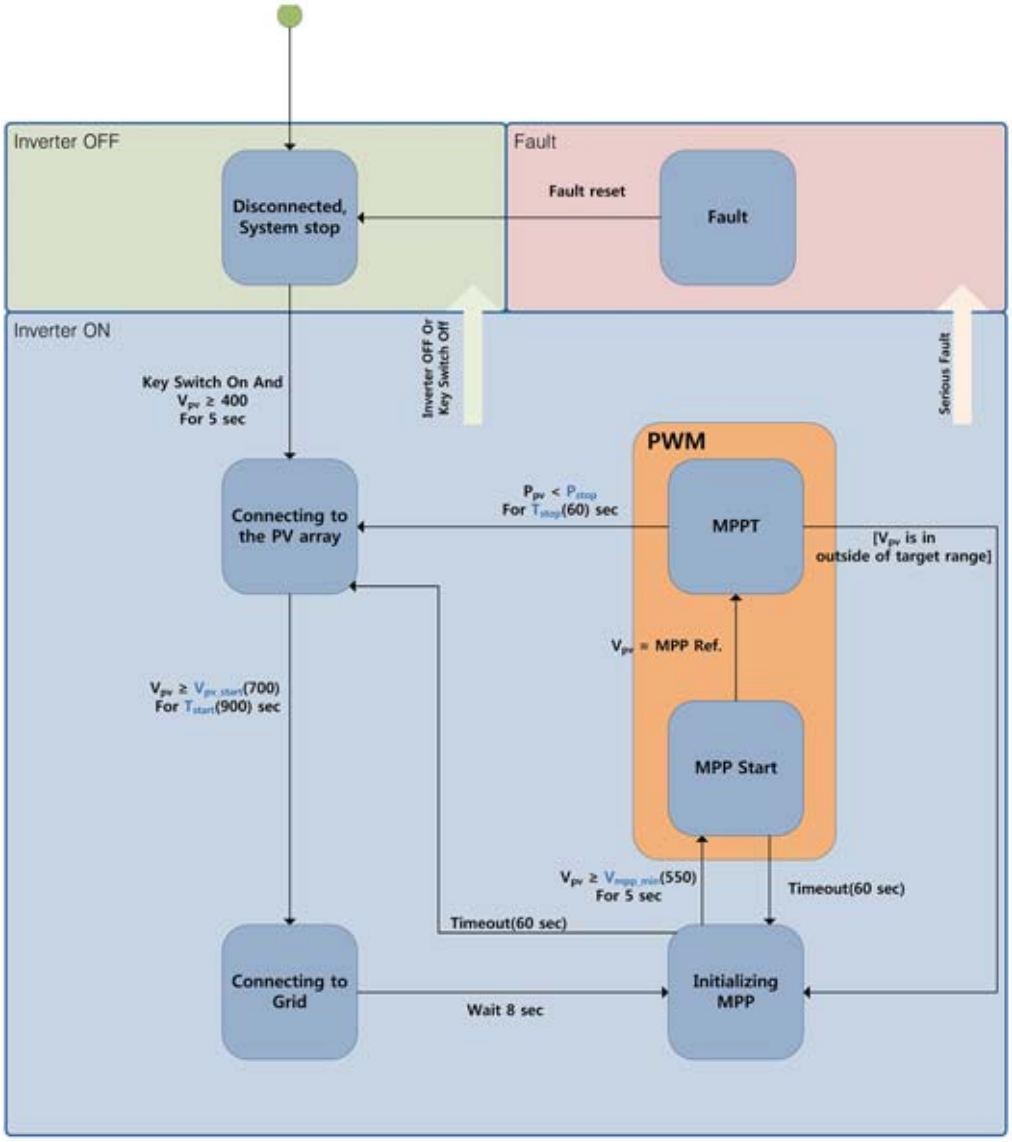


figura 14: Panoramica degli stati di esercizio

Denominazione	Parametro	Valore standard
$T_{ritardo}$	Durata ritardo (etichetta "Rete elettrica")	0 s
V_{fv_avvio}	MPPT V avvio (etichetta "Generatore FV")	600 V (in caso di valore superiore a 500 kVA: 700 V)
T_{avvio}	MPPT T avvio (etichetta "Generatore FV")	Modello HV: 300 s, modello TL: 900 s

Tabella 4: Parametri degli stati di esercizio

Denominazione	Parametro	Valore standard
V_{mpp_min}	MPPT V minimo (etichetta "Generatore FV")	410 V (in caso di capacità superiore a 500 kVA: 505 V)
P_{stop}	MPPT P stop (etichetta "Generatore FV")	10 kW (in caso di capacità inferiore a 100 kVA: 1 kW)
T_{stop}	MPPT T stop (etichetta "Generatore FV")	Modello HV: 30 s, modello TL: 60 s

Tabella 4: Parametri degli stati di esercizio

5.6.3 Stato On / Off

L'inverter XP500-OD-TL dispone di una funzione On / Off attivabile tramite interruttore a chiave e software CMT. I singoli stati di esercizio vengono illustrati nel diagramma di flusso qui sotto.

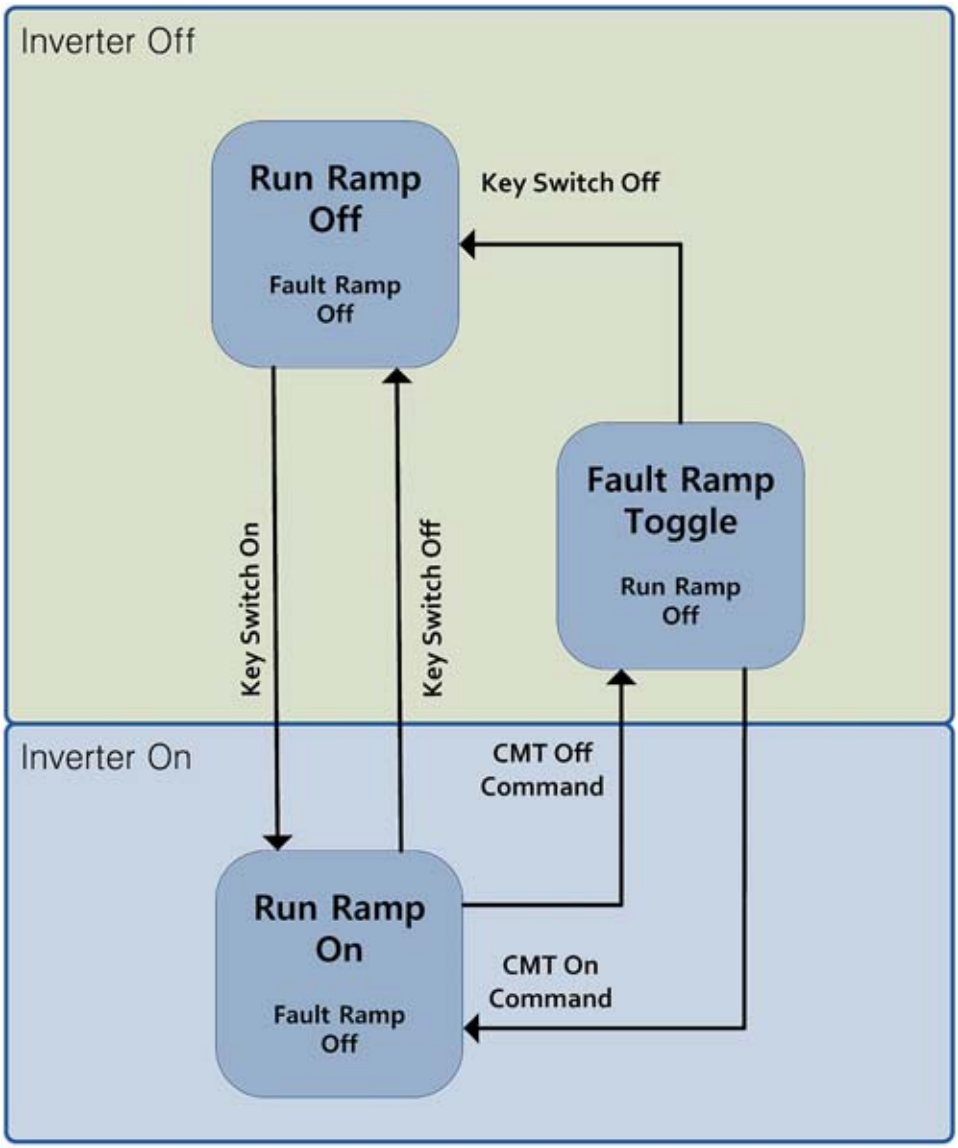


figura 15: Stato On / Off attivato mediante interruttore a chiave e CMT.

L'inverter XP500-OD-TL può essere disinserito sia con l'interruttore a chiave, sia con il comando "Off" del software CMT. Se l'inverter viene disinserito mediante comando "Off" del software CMT e l'interruttore a chiave si trova in posizione ON la rampa errore viene commutata di continuo. L'inverter può essere inserito con il comando "On" del software CMT oppure mediante l'interruttore a chiave.

5.7 Interfaccia utente

L'HMI (senza display LC) ha le seguenti caratteristiche funzionali:

- Scheda SD: l'HMI registra dati in continuo sulla scheda SD. Se la registrazione avviene ogni 10 minuti (24 h su 24) la massa massima di dati memorizzata in un anno è pari a 360 KB. Quando la scheda SD è piena i dati più vecchi vengono sovrascritti.
- Interfaccia Ethernet per monitoraggio e assistenza, collegamento di rete per utilizzo remoto
- Interfaccia RS485 per il data logging e la trasmissione dati

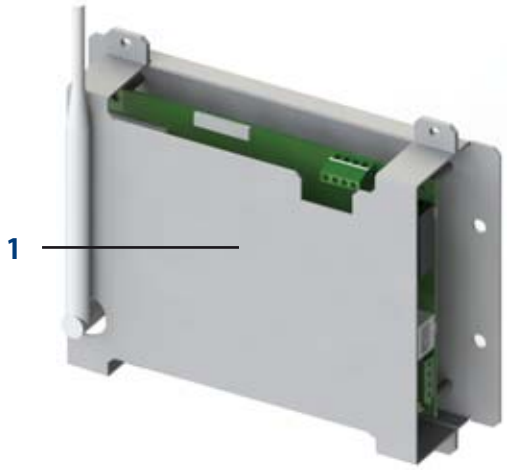


figura 16: Involucro dell'HMI

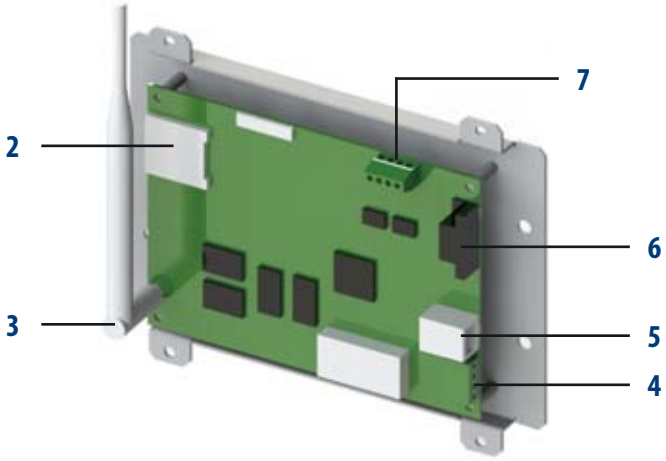


figura 17: Copertura aperta dell'HMI

Legenda

1	Copertura dell'involucro	5	Interfaccia Ethernet
2	Scheda SD	6	Interfaccia RS232 (interfaccia interna)
3	Antenna WLAN	7	Interfaccia RS485
4	Alimentazione corrente		

5.8 Aggiornamento software

5.8.1 Sostituzione della scheda SD e stato dell'HMI

Lo stato della scheda SD viene segnalato tramite segnali acustici, dato che l'HMMI non dispone di display LC.

1 segnale acustico breve	Scheda SD rilevata; l'impostazione di rete viene eseguita.
2 segnali acustici lunghi	L'aggiornamento del software dell'HMI è stato avviato.
3 segnali acustici lunghi	L'aggiornamento del software dell'XCU è stato avviato.
3 segnali acustici brevi	Aggiornamento concluso correttamente
8 segnali acustici brevi	Aggiornamento non riuscito

Tabella 5: Sostituzione della scheda SD e stato dell'HMI

* Se dopo aver inserito la scheda SD l'HMI non emette alcun segnale acustico (1 segnale acustico breve), attendere alcuni secondi e quindi inserire nuovamente la scheda SD.

PERICOLO

Pericolo di morte dovuto a tensioni elettriche presenti anche con inverter spento e disconnesso sia sui morsetti che nei conduttori all'interno dell'apparecchio stesso!

Il contatto con i conduttori e i morsetti all'interno dell'inverter causa la morte o gravi lesioni.

L'apertura, l'installazione e la manutenzione dell'inverter devono essere effettuate esclusivamente da un elettrotecnico specializzato autorizzato e riconosciuto dall'azienda di gestione della rete elettrica.

› Durante il funzionamento tutti gli sportelli e i coperchi devono rimanere chiusi.

› Durante l'accensione e lo spegnimento non toccare i conduttori e i morsetti.

5.8.2 Aggiornamento software

In caso di aggiornamento, ad esempio per l'ampliamento delle funzioni, attualizzare il software dell'inverter utilizzando la scheda SD.

Aggiornamento del software dell'HMI

Eseguire le seguenti operazioni nella sequenza indicata:

☞ Copiare il file immagine del software (*.img) nella root della scheda SD.

☞ Una volta eseguita la copia, rinominare il file come segue:
- HMI: "XP50U HMI SW.img" (* il nome deve corrispondere a quello sopra citato).

☞ Inserire la scheda SD nell'HMI.

☞ Si odono due segnali acustici lunghi, a indicare che l'aggiornamento dell'HMI sta per essere avviato.

☞ Una volta completato l'aggiornamento (della durata di circa due-tre minuti) il sistema si riavvia.

☞ Se l'aggiornamento si è concluso correttamente si odono tre segnali acustici brevi.

☞ Se l'aggiornamento non è riuscito i odono otto segnali acustici brevi.

PERICOLO

Mai disinserire l'HMI ed estrarre la scheda SD prima di aver terminato la procedura di aggiornamento del software.

Se durante l'aggiornamento del software viene interrotta l'alimentazione di corrente oppure viene estratta la scheda SD l'HMI non è più in grado di riavviarsi correttamente.

Aggiornamento del software di C6x

Eseguire le seguenti operazioni nella sequenza indicata:

- ☞ Copiare il file del software (*.hex) nella root della scheda SD.
- ☞ Una volta eseguita la copia, rinominare il file come segue:
  -XCU: "XP50U XCU SW.hex" (* il nome deve corrispondere a quello sopra citato).
- ☞ Inserire la scheda SD nell'HMI.
- ☞ Si odono due segnali acustici lunghi, a indicare che l'aggiornamento dell'XCU sta per essere avviato.
- ☞ La procedura di aggiornamento dura circa cinque minuti.
- ☞ Se l'aggiornamento si è concluso correttamente si odono 3 segnali acustici brevi.
- ☞ Se l'aggiornamento non è riuscito i odono otto segnali acustici brevi.

5.8.3 Sequenza dell'aggiornamento del software

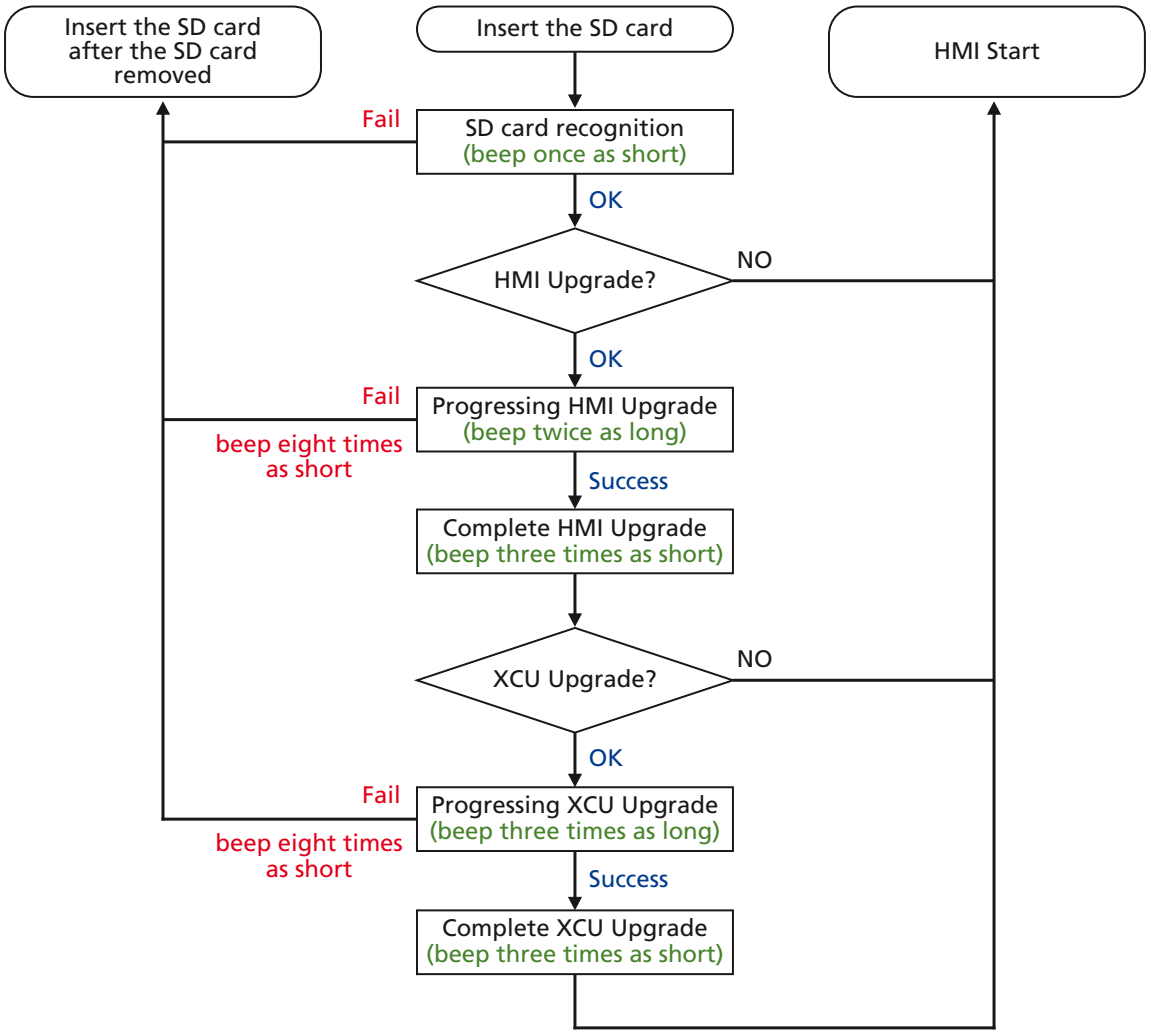


figura 18: Sequenza dell'aggiornamento del software

5.9 Realizzazione del collegamento all'inverter tramite WLAN locale.

L'HMI dispone di un modulo WLAN che può essere utilizzato come Access Point (AP). Un dispositivo smart può collegarsi con l'AP dell'HMI.

5.9.1 App CMT per iPhone

Aprire l'App store e nel campo di ricerca digitare "kaco". Nelle impostazioni per la rete WLAN selezionare "Nome modello_numero di serie".

figura 19: Schermata con impostazioni WLAN

Eseguire il programma CMT e nella schermata "Local mode" (modalità locale) toccare il pulsante "Search" (cerca). Selezionare l'IP nell'elenco dei risultati. Infine toccare l'App. Se + presente un collegamento all'inverter si apre la schermata "Stato".

figura 20: Schermata per la realizzazione di un collegamento locale

Nella schermata dello stato vengono mostrati i guasti dell'inverter, le informazioni relative agli arresti d'emergenza e la quantità di corrente prodotta. Nella schermata "Function" (funzioni) viene mostrato un elenco delle funzioni di CMT. Toccando una delle funzioni si apre la schermata corrispondente.

figura 21: Schermata "Status" (stato) / schermata "Function" (funzioni)

Nella schermata "Statistics" (statistica) vengono mostrati i dati statistici memorizzati nell'inverter. Se si verifica un guasto all'inverter nella schermata "Fault" (guasto) viene mostrato un elenco dei problemi.

figura 22: Schermata "Statistics" (statistica) / Schermata "Fault" (guasto)

5.9.2 App CMT per iPad

Aprire l'App store e nel campo di ricerca digitare "kaco". Nelle impostazioni per la rete WLAN selezionare "Nome modello_numero di serie".

figura 23: Schermata con impostazioni WLAN

Nella schermata dello stato vengono mostrati lo stato dell'inverter, informazioni relative al risparmio di CO_2 , i dati dei sensori e la quantità di corrente prodotta. In basso nella schermata si trova un elenco con le funzioni CMT. Toccando una delle funzioni della barra di navigazione in basso sullo schermo si passa a Facebook, alla pagina iniziale, alla videata "Statistics" (statistica) alle impostazioni per il collegamento locale oppure alla schermata delle impostazioni.

figura 24: Schermata principale

Nella schermata "Statistics" (statistica) vengono presentati i dati statistici dettagliati per giornata. Con la barra di scorrimento destra e sinistra nel diagramma è possibile modificare la data. In alternativa è possibile selezionare una data dagli appositi campi.

figura 25: Schermata "statistics" (statistica)

Se si verifica un guasto all'inverter nella schermata "Fault" (guasto) viene mostrato un elenco dei problemi. Se detto elenco è molto lungo è possibile sfogliare all'interno dell'elenco con i tasti freccia Su e Giù.

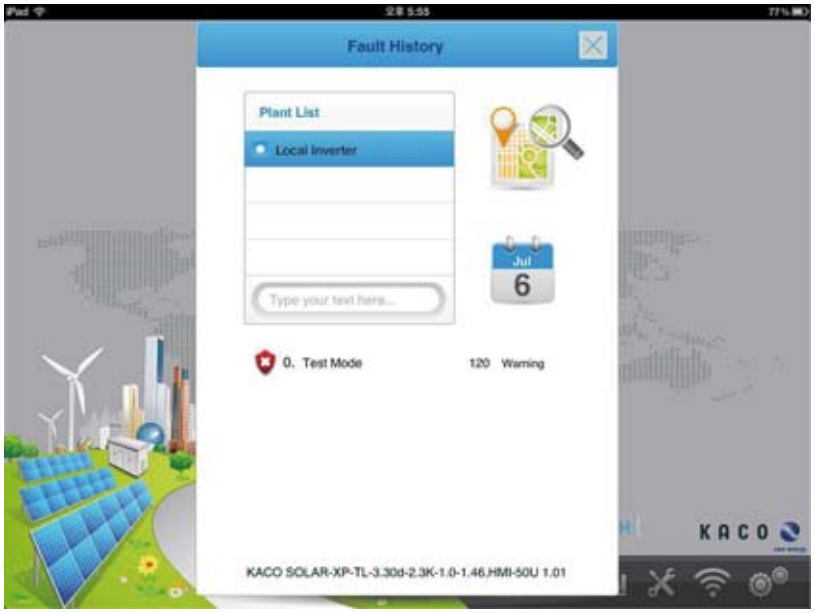


figura 26: Schermata "Fault history" (elenco guasti)

Il bilancio relativo alla corrente prodotta viene calcolato in un batter d'occhio. A tale scopo basta infatti immettere il prezzo standard per kWh nel campo di immissione in alto e subito dopo viene visualizzato il bilancio.

* Il bilancio viene calcolato sulla base delle quantità di corrente prodotta calcolate dal software e dunque non corrisponde al bilancio effettivo.

* Immettendo un prezzo unitario questo rimane memorizzato fino all'immissione di un altro prezzo.

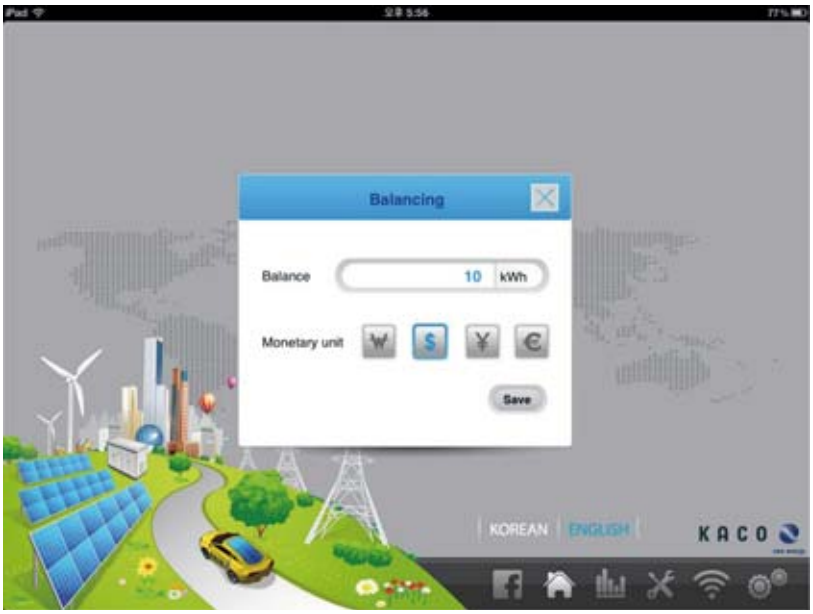


figura 27: Schermata "Balancing" (bilanciamento)

6 Errori e avvertenze

Se nel sistema si presenta un problema l'inverter lo notifica con un segnale acustico e un'indicazione a video tramite il software dell'HMI. L'inverter visualizza due tipologie di notifica per i problemi. Errore: si tratta di un problema serio che comporta l'arresto dell'inverter. Avvertenza: si tratta di un problema di minore portata. In presenza di un'avvertenza il funzionamento del sistema non viene interrotto. Il software dell'HMI visualizza gli errori in rosso e le avvertenze in giallo. Le tabelle a seguire riportano la descrizione dei diversi errori e avvertenze.

6.1 Avvertenza

Messaggio	Codice	Descrizione
Guasto SP1 (SP FV)	81	Guasto protezione da sovratensione SP1 sul lato FV
Guasto CB10 (contattore FV)	82	Guasto interruttore di protezione CB10 lato FV
Guasto protezione FV	83	Guasto della protezione sul lato FV (opzionale)
Avvertenza dispersione a terra	84	La resistenza di isolamento del generatore FV è al di sotto del valore limite definito nel monitoraggio dispersione a terra per allarme di livello 1 (opzionale)
Sovratensione FV	85	La tensione FV è superiore al valore del parametro [Livello sovratensione CC].
Avvertenza sovratemperatura PEBB	100	La temperatura del modulo dell'elettronica di potenza (PEBB) supera gli 85 °C.
Guasto ventilatore PEBB	101	Il ventilatore del modulo dell'elettronica di potenza (PEBB) è guasto.
Temperatura PEBB asimmetria	102	La differenza tra le singole temperature del PEBB è superiore al parametro di esercizio [Temperatura PEBB livello asimmetria].
Guasto SP2 (SP rete)	110	Guasto della protezione da sovratensione SP2 lato rete.
Avvertenza ASYNC	111	Assenza di sincronia di fase tra inverter e rete.
Modalità test	120	Il sistema funziona in modalità test
Watchdog	121	Rilevamento di irregolarità nel DSP.
Parametro non valido	125	Il valore del parametro non è valido.
Avvertenza requisito riconnessione	126	La tensione o la frequenza di rete, al momento della riconnessione alla rete elettrica, risulta superiore, per il tempo in s fissato nel parametro di esercizio [Avvertenza ritardo requisito riconnessione] al valore del requisito di riconnessione.
Avvertenza sovratemperatura armadio	130	La temperatura nell'armadio è al di sopra del parametro [Max. temperatura armadio].
Avvertenza sottotemperatura armadio	131	La temperatura nell'armadio è al di sotto del parametro [Min. temperatura armadio].
Guasto SP3 (SP regolazione della potenza)	132	Guasto della protezione da sovratensione SP2 lato rete.
CB32 aperto	133	Guasto del ventilatore superiore o dell'alimentazione elettrica.

Tabella 6: Avvertenza

Messaggio	Codice	Descrizione
Avvertenza SMPS	134	Il sistema di controllo dell'alimentatore a commutazione (SMPS) è guasto.
Guasto CAN TX	135	Guasto alla trasmissione tramite comunicazione CAN bus
Guasto CAN RX	136	Guasto di ricezione tramite comunicazione CAN bus
Guasto CAN EP	137	Errore "error passive" della comunicazione CAN bus
CAN Bus off	138	Errore "bus off" della comunicazione CAN bus
Messaggio errato CAN	139	Ricevuto messaggio errato nella comunicazione CAN bus
CAN Timeout	140	Superamento del tempo limite nella comunicazione CAN bus
CAN master multipli	141	Ci sono più master nella comunicazione CAN bus.

Tabella 6: Avvertenza

6.2 Guasto

Messaggio	Codice	Descrizione
Sovratensione FV	1	La tensione FV è superiore al valore del parametro [Livello sovratensione CC].
Sovracorrente FV	2	La tensione FV è superiore al valore del parametro [Livello sovratensione CC].
Intervento di CB10 (interruttore di protezione FV)	4	L'interruttore di protezione CB10 sul lato FV è scattato.
Errore polarità FV	5	La polarità (+,-) del lato FV è invertita
Dispersione a terra	6	Dispersione a terra sul lato FV.
Sovratensione inverter	10	La tensione dal lato inverter è al di sopra del parametro [Rete-livello sovratensione 2].
Sottotensione inverter	11	La tensione dal lato inverter è al di sopra del parametro [Rete-livello sottotensione 2].
Sovrafrequenza inverter	12	La tensione dal lato inverter è al di sopra del parametro [Rete-livello sovratensione 2].
Sottofrequenza inverter	13	La frequenza dal lato inverter è al di sotto del parametro [Rete-livello sottofrequenza 2].
Sovracorrente inverter	14	La corrente dal lato inverter è al di sopra del parametro [Inverter-livello sovracorrente].
Guasto MC21 (contattore magnetico inverter)	15	Guasto al contatto magnetico (MC21) sul lato inverter.
Sequenza fasi inverter	16	Errore della sequenza fasi sul lato inverter, direzione di rotazione delle fasi errata.
Sovratemperatura bobine	18	La temperatura delle bobine > 150 °C

Tabella 7: Guasto

Messaggio	Codice	Descrizione
Asimmetria corrente inverter	19	Corrente asimmetrica lato inverter
Guasto IGBT nel PEBB 1	20	L'IGBT nel PEBB 1 è guasto.
Guasto IGBT nel PEBB 2	21	l'IGBT nel PEBB 2 è guasto.
Guasto IGBT nel PEBB 3	22	L'IGBT nel PEBB 3 è guasto.
Sovratemperatura PEBB analogico	24	La temperatura nell'armadio è al di sopra del parametro [Max. temperatura armadio].
Sovratemperatura PEBB digitale	25	La temperatura del dissipatore supera 100 °C (digitale)
Rete-sovratensione 1	30	La tensione dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovratensione 1].
Rete-sottotensione 1	31	La tensione dal lato rete è al di sotto del parametro [Rete-livello sottotensione 1].
Rete-sovrafrequenza 1	32	La frequenza dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovrafrequenza 1].
Rete-sottofrequenza 1	33	La frequenza dal lato rete è al di sotto del parametro [Rete-livello sottofrequenza 1].
Intervento interruttore di protezione rete	34	L'interruttore di protezione della rete CB20 è scattato durante il funzionamento.
Rete-sovratensione 2	35	La tensione dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovratensione 2].
Rete-sottotensione 2	36	La tensione dal lato rete è al di sotto del parametro [Rete-livello sottotensione 2].
Rete-sottofrequenza 2	37	La frequenza dal lato inverter è al di sotto del parametro [Rete-livello sottofrequenza 2].
Rete-sovrafrequenza 2	38	La frequenza dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovrafrequenza 2].
Errore versione parametri	40	Differenza di versione tra tabella parametri NVSRAM e tabella parametri programma.
Errore memoria flash	41	Errore della memoria flash per la programmazione del DSP C6000 sulla scheda di controllo (XCU).
Guasto FPGA	42	Guasto FPGA sulla scheda di controllo (XCU)
Guasto DSP28x.	43	Guasto del DSP F2000 sulla scheda di controllo (XCU)
Guasto ADC	44	Guasto del convertitore analogico-digitale sulla scheda di controllo (XCU).
Guasto NVSRAM	45	Guasto della NVSRAM sulla scheda di controllo (XCU) oppure impostazione del parametro non valida.
Asincronia	46	Asincronia tra corrente di rete e inverter.
Guasto CAN	47	Guasto comunicazione CAN bus

Tabella 7: Guasto

Messaggio	Codice	Descrizione
Arresto d'emergenza	50	Sportello aperto.
Errore master / slave	52	Guasto funzionamento master / slave
Rete-livello sovrafrequenza 3	57	La frequenza dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovra-frequenza 3].
Rete-livello sottofrequenza 3	58	La frequenza dal lato inverter è al di sotto del parametro [Rete-livello sotto-frequenza 3].
Rete-livello sovratensione lento	59	La tensione dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovra-tensione 10] [valore effettivo medio nei 10 min.
Errore di comunicazione HMI-XCU	63	Errore di comunicazione HMI-XCU

Tabella 7: Guasto

6.3 Soluzioni errore in base ai codici errore

L'inverter rileva gli errori durante il funzionamento. L'errore viene visualizzato dal software dell'HMI. Nel software dell'HMI gli errori vengono indicati con un codice; inoltre un messaggio di testo contenente il codice errore e il nome dell'impianto viene inviato all'operatore del sistema (disponile solamente se questa opzione è stata acquistata ed è stata configurata al momento dell'installazione). Il presente capitolo descrive le varie tipologie di errori e le misure da adottare per eliminarli.

Avvertenza

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
81	Guasto SP1 (SP FV)	Guasto protezione da sovratensione SP1 sul lato FV	Possibile problema • Fulminazione diretta o indiretta del cablaggio dell'impianto FV Soluzioni • Controllo visivo • Sostituzione dell'SPD (scaricatore di sovratensione)

Tabella 8: Avvertenza

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
83	Guasto protezione FV	Guasto della protezione sul lato FV (opzionale)	Possibile problema • Cortocircuito nel cablaggio dell'impianto FV • Cortocircuito nell'IGBT Soluzioni • Verifica della corrente di ingresso • Controllo del cablaggio dei moduli • Sostituzione della protezione
100	Avvertenza sovratemperatura PEBB	La temperatura del modulo dell'elettronica di potenza (PEBB) supera gli 85 °C.	Possibile problema • Guasto al ventilatore del PEBB Soluzioni • Pulizia dei filtri o delle alette del dissipatore del PEBB. • Sostituzione del ventilatore del PEBB
101	Guasto ventilatore PEBB	Il ventilatore del modulo dell'elettronica di potenza (PEBB) è guasto.	Possibile problema • Guasto al ventilatore del PEBB Soluzioni • Sostituzione del ventilatore del PEBB
110	Guasto SP2 (SP rete)	Guasto della protezione da sovratensione SP2 lato rete.	Possibile problema • Fulminazione diretta o indiretta del cablaggio sul lato rete elettrica pubblica Soluzioni • Controllo visivo • Sostituzione dell'SPD (scaricatore di sovratensione)
120	Modalità test	Il sistema funziona in modalità test	Possibile problema • Il sistema funziona in modalità test Soluzioni • Modifica dei parametri nel software dell'HMI
130	Avvertenza sovratemperatura armadio	La temperatura nell'armadio è al di sopra del parametro [Max. temperatura armadio].	Possibile problema • Guasto al ventilatore dell'armadio Soluzioni • Pulizia del filtro dell'aria • Sostituzione del ventilatore dell'armadio
131	Avvertenza sottotemperatura armadio	La temperatura nell'armadio è al di sotto del parametro d'esercizio [Min. temperatura armadio].	Possibile problema • La temperatura ambiente è troppo bassa per consentire il funzionamento

Tabella 8: Avvertenza

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
134	Avvertenza SMPS	Il sistema di controllo dell'alimentatore a commutazione (SMPS) è guasto.	Possibile problema • Guasto al sistema di controllo dell'SMPS Soluzioni • Sostituzione del sistema di controllo dell'SMPS
135	Guasto CAN TX	Guasto alla trasmissione tramite comunicazione bus CAN	Possibile problema • Guasto della comunicazione CAN bus Soluzioni • Verifica del collegamento al CAN bus. • Verifica dei registri del terminale CAN bus.
136	Guasto CAN RX	Guasto di ricezione tramite comunicazione bus CAN	
137	Guasto CAN EP	Errore "error passive" della comunicazione CAN bus	
138	CAN Bus off	Errore "bus off" della comunicazione CAN bus	
139	Messaggio errato CAN	Ricevuto messaggio errato nella comunicazione CAN bus	
140	CAN Timeout	Superamento del tempo limite nella comunicazione CAN bus	
141	CAN master multipli	Ci sono più master nella comunicazione CAN bus.	Possibile problema • Doppia CAN-ID. Soluzioni • Modifica dei parametri nel software dell'HMI

Tabella 8: Avvertenza

Guasto

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
1	Sovratensione FV	La tensione FV è superiore al valore del parametro [Livello sovratensione CC].	Possibile problema • La tensione del generatore FV è troppo alta Soluzioni • Controllo della tensione di ingresso • Controllo del cablaggio dei moduli e dell'intero impianto

Tabella 9: Guasto

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
2	Sovracorrente FV	La tensione FV è superiore al valore del parametro [Livello sovratensione CC].	Possibile problema • La corrente del generatore FV è troppo alta • Cortocircuito nel cablaggio dell'impianto FV Soluzioni • Verifica della corrente di ingresso • Controllo del cablaggio dei moduli e dell'intero impianto
4	Intervento di CB10 (interruttore di protezione FV)	L'interruttore di protezione CB10 sul lato FV è scattato.	Possibile problema • Il sezionatore CB10 è aperto • Il contatto ausiliario non funziona, l'interruttore di protezione CB10 non si è richiuso Soluzioni • Controllo del cavo di connessione • Sostituzione del CB10, sostituzione solo di una parte del CB10
5	Errore polarità FV	La polarità (+,-) del lato FV è invertita	Possibile problema • La polarità del lato FV è invertita Soluzioni • Controllo dei cavi di collegamento e se necessario scambiarli
6	Dispersione a terra	Dispersione a terra sul lato FV.	Possibile problema • In seguito a un cortocircuito tra attacco CC e terra è scattata la protezione GFDI Soluzioni • Controllo del generatore per rilevare un eventuale dispersione a terra e sostituine della protezione GFDI
10	Sovratensione inverter	La tensione dal lato inverter è al di sopra del parametro [Rete-livello sovratensione 2].	Possibile problema • La tensione dell'inverter è troppo alta Soluzioni • Controllo della tensione dell'inverter • Verifica dei parametri dell'inverter

Tabella 9: Guasto

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
11	Sottotensione inverter	La tensione dal lato inverter è al di sotto del parametro [Rete-livello sottotensione 2].	Possibile problema • La tensione dell'inverter è troppo bassa Soluzioni • Controllo della tensione dell'inverter • Verifica dei parametri dell'inverter • Controllo dell'interruttore di protezione MC21
12	Sovrafrequenza inverter	La frequenza dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovrafrequenza 2].	Possibile problema • La frequenza di rete è al di fuori dell'intervallo ammissibile Soluzioni • Controllo della frequenza di rete
13	Sottofrequenza inverter	La frequenza dal lato inverter è al di sotto del parametro [Rete-livello sottofrequenza 2].	Possibile problema • La frequenza di rete è al di fuori dell'intervallo ammissibile Soluzioni • Controllo della frequenza di rete
14	Sovracorrente inverter	La corrente dal lato inverter è al di sopra del parametro [Inverter-livello sovracorrente].	Possibile problema • Cortocircuito nell'IGBT • Cortocircuito nella rete elettrica Soluzioni • Verifica dei parametri di rete • Verifica dell'allacciamento dell'inverter
15	Guasto MC21 (contattore magnetico inverter)	Guasto al contatto magnetico (MC21) sul lato inverter.	Possibile problema • L'interruttore di protezione MC21 è aperto • Il contatto ausiliario non funziona Soluzioni • Controllo del cavo di connessione • Sostituzione dell'interruttore di protezione MC21
16	Sequenza fasi inverter	Errore sequenza fasi lato inverter	Possibile problema • Errore della sequenza fasi sul lato inverter • Errata direzione di rotazione delle fasi Soluzioni • Controllo del cavo di connessione • Invertire entrambe le fasi

Tabella 9: Guasto

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
18	Sovratemperatura bobine	La temperatura delle bobine > 150 °C	Possibile problema • Guasto al ventilatore dell'armadio Soluzioni • Pulizia dei filtri • Sostituzione del ventilatore dell'armadio
20	Guasto all'IGBT 1 del PEBB	Guasto all'IGBT U del PEBB	Possibile problema • Cortocircuito nell'IGBT Soluzioni • Controllo visivo • Sostituzione del PEBB
21	Guasto all'IGBT 2 del PEBB	Guasto all'IGBT V del PEBB	
22	Guasto all'IGBT 3 del PEBB	Guasto all'IGBT W del PEBB	
24	Sovratemperatura PEBB analogico	La temperatura del dissipatore è al di sopra del parametro [Dissipatore livello ST].	Possibile problema • Guasto al ventilatore del PEBB Soluzioni • Pulizia dei filtri • Ispezione delle alette del dissipatore; se necessario pulirle • Sostituzione del ventilatore del PEBB
25	Sovratemperatura PEBB digitale	La temperatura del dissipatore supera 100 °C (digitale)	Possibile problema • Guasto al ventilatore del PEBB Soluzioni • Ispezione delle alette del dissipatore; se necessario pulirle Sostituzione del ventilatore del PEBB
30	Rete-livello sovratensione 1	La tensione dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovratensione 1].	Possibile problema • La tensione di rete è troppo alta Soluzioni • Controllo della tensione di rete • Verifica dei parametri di rete
31	Rete-livello sottotensione 1	La tensione dal lato rete è al di sotto del parametro [Rete-livello sottotensione 1].	Possibile problema • La tensione di rete è troppo bassa Soluzioni • Controllo della tensione di rete • Verifica dei parametri di rete • Controllo dell'interruttore di protezione MCB24

Tabella 9: Guasto

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
32	Rete-livello sovrafrequenza 1	La frequenza dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovrafrequenza 1].	Possibile problema • La frequenza di rete è al di fuori dell'intervallo ammissibile Soluzioni • Controllo della frequenza di rete • Verifica dei parametri di rete
33	Rete-livello sottofrequenza 1	La frequenza dal lato rete è al di sotto del parametro [Rete-livello sottofrequenza 1].	Possibile problema • La frequenza di rete è al di fuori dell'intervallo ammissibile Soluzioni • Controllo della frequenza di rete • Verifica dei parametri di rete
34	Intervento interruttore di protezione rete	L'interruttore di protezione della rete CB20 è scattato durante il funzionamento	Possibile problema • Cortocircuito nella rete elettrica Soluzioni • Controllo dei cavi di connessione
35	Rete-livello sovratensione 2	La tensione dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovratensione 2].	Possibile problema • La tensione di rete è troppo alta Soluzioni • Controllo della tensione di rete • Verifica dei parametri di rete
36	Rete-livello sottotensione 2	La tensione dal lato rete è al di sotto del parametro [Rete-livello sottotensione 2].	Possibile problema • La tensione di rete è troppo bassa Soluzioni • Controllo della tensione di rete • Verifica dei parametri di rete
37	Rete-livello sottofrequenza 2	La frequenza dal lato rete è al di sotto del parametro [Rete-livello sottofrequenza 2].	Possibile problema • La frequenza di rete è al di fuori dell'intervallo ammissibile Soluzioni • Controllo della frequenza di rete
38	Rete-livello sovrafrequenza 2	La frequenza dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovrafrequenza 2].	Possibile problema • La frequenza di rete è al di fuori dell'intervallo ammissibile Soluzioni • Controllo della frequenza di rete

Tabella 9: Guasto

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
40	Parametro Errore versione parametri	Differenza di versione tra tabella parametri NVSRAM e tabella parametri programma	Possibile problema Differenza di versione tra la tabella parametri NVSRAM e la tabella parametri del programma Soluzioni • Inizializzazione dell'impostazione del menu parametri nel software dell'HMI e ripristino dei parametri difettosi • Sostituzione della scheda con l'intero modulo
41	Memoria flash Guasto	Errore della memoria flash per la programmazione del DSP C6000 sulla scheda di controllo (XCU)	Possibile problema • Errore interno del C6000 Soluzioni • Sostituzione della scheda con l'intero modulo
42	Guasto FPGA	Guasto FPGA sulla scheda di controllo (XCU)	Possibile problema • Errore interno dell'FPGA Soluzioni • Sostituzione della scheda con l'intero modulo
43	Guasto DSP28x	Guasto del DSP F2000 sulla scheda di controllo (XCU)	Possibile problema • Errore interno dell'F2000 Soluzioni • Sostituzione della scheda con l'intero modulo
44	Guasto ADC	Guasto del convertitore analogico-digitale sulla scheda di controllo (XCU)	Possibile problema • Errore interno del convertitore analogico-digitale Soluzioni • Sostituzione della scheda con l'intero modulo
45	Guasto NVSRAM	Guasto della NVSRAM sulla scheda di controllo (XCU) oppure parametro non valido.	Possibile problema • Errore interno della NVSRAM • Parametro non valido Soluzioni • Inizializzazione dell'impostazione del menu parametri nell'HMI nel software dell'HMI. • Sostituzione della scheda con l'intero modulo

Tabella 9: Guasto

Codice	Messaggio	Descrizione	Possibile problema e soluzioni
47	Guasto CAN	Guasto della comunicazione CAN bus	Possibile problema • Guasto della comunicazione CAN bus Soluzioni • Verifica del collegamento al CAN bus. • Verifica dei registri del terminale CAN bus.
50	Arresto d'emergenza	Sportello aperto.	Possibile problema • Lo sportello anteriore è aperto. • L'interruttore a contatto dello sportello è difettoso o non correttamente allineato Soluzioni • Chiusura dello sportello • Allineamento corretto dell'interruttore a contatto o sostituzione dello stesso
52	Errore master / slave	Guasto funzionamento master / slave	Possibile problema • CAN-ID errata • Guasto della comunicazione CAN bus Soluzioni • Verifica dei parametri. • Verifica del collegamento al CAN bus. • Verifica dei registri del terminale CAN bus.
57	Rete-livello sovrafrequenza 3	La frequenza dal lato rete è al di sopra del parametro [Rete-livello sovrafrequenza 3].	Possibile problema • La frequenza di rete è al di fuori dell'intervallo ammissibile Soluzioni • Controllo della frequenza di rete • Verifica dei parametri di rete
58	Rete-livello sottofrequenza 3	La frequenza dal lato rete è al di sotto del parametro [Rete-livello sottofrequenza 3].	Possibile problema • La frequenza di rete è al di fuori dell'intervallo ammissibile Soluzioni • Controllo della frequenza di rete • Verifica dei parametri di rete
63	Errore di comunicazione HMI-XCU	Errore di comunicazione HMI-XCU	Possibile problema • Errore di comunicazione tra HMI e scheda di controllo (XCU) Soluzioni • Verifica della connettività del collegamento tra HMI e XCU.

Tabella 9: Guasto

7 Manutenzione / pulizia

L'inverter deve essere sottoposto a manutenzione a intervalli regolari (per i lavori di manutenzione e relativi intervalli vedi la tabella 10).

PERICOLO

Pericolo di morte dovuto a tensioni elettriche presenti anche con inverter spento e disconnesso sia sui morsetti che nei conduttori all'interno dell'apparecchio stesso!

Il contatto con i conduttori e i morsetti all'interno dell'inverter causa la morte o gravi lesioni.

L'apertura, l'installazione e la manutenzione dell'inverter devono essere effettuate esclusivamente da un elettrotecnico specializzato autorizzato e riconosciuto dall'azienda di gestione della rete elettrica.

› Durante il funzionamento tutti gli sportelli e i coperchi devono rimanere chiusi.

› Durante l'accensione e lo spegnimento non toccare i conduttori e i morsetti.

Disinserimento dell'inverter

☞ Disinserire l'inverter tramite il software CMT oppure l'interruttore a chiave.

☞ Commutare l'interruttore di rete su OFF (disconnettere l'inverter dalla rete elettrica).

☞ Commutare il sezionatore CC su OFF (disconnettere l'inverter dal generatore FV).

☞ Assicurarsi che l'inverter sia disconnesso da tutte le sorgenti di tensione.

☞ Aprire lo sportello. Commutare l'interruttore CB33 su OFF.

☞ Prima di eseguire qualsiasi lavoro sull'inverter attendere almeno dieci minuti.

Inserimento dell'inverter

☞ Commutare l'interruttore CB33 su ON.

☞ Commutare l'interruttore di rete su ON (connettere l'inverter alla rete elettrica).

☞ Commutare il sezionatore CC su ON (connettere l'inverter al generatore FV).

☞ Ruotare l'interruttore a chiave in posizione ON.

☞ Premere il pulsante "ON" nel software dell'HMI.

7.1 Intervalli di manutenzione

PERICOLO

Pericolo di morte dovuto a tensioni elettriche presenti anche con inverter spento e disconnesso sia sui morsetti che nei conduttori all'interno dell'apparecchio stesso!

Il contatto con i conduttori e i morsetti all'interno dell'inverter causa la morte o gravi lesioni.

L'apertura, l'installazione e la manutenzione dell'inverter devono essere effettuate esclusivamente da un elettrotecnico specializzato autorizzato e riconosciuto dall'azienda di gestione della rete elettrica.

› Durante l'accensione e lo spegnimento non toccare i conduttori e i morsetti. Non toccare i contatti di collegamento scoperti.

› Prima di effettuare lavori di manutenzione o di pulizia disconnettere completamente l'inverter.

NOTA

Fra un intervallo di manutenzione e l'altro controllare la presenza di eventuali anomalie nel funzionamento dell'inverter ed eliminarle immediatamente.

Intervalli di manutenzione consigliati	Intervento manutentivo	
6 mesi*	Pulizia o sostituzione	Tappetini filtranti all'interno del filtro aspirazione aria
6 mesi	Pulizia	Interno armadio Ventilatore
12 mesi*	Verifica della funzionalità	Arresto d'emergenza (OFF)
12 mesi	Pulizia	Modulo di potenza del dissipatore
12 mesi	Controllo visivo	Contatto di collegamento Protezioni Interruttore Protezione da sovratensione Tensioni di alimentazioni ausiliarie ridondanti Verificare che i componenti all'interno dell'armadio non presentino – consistenti depositi di polvere e sporcizia, – umidità (in particolare tracce di acqua penetrata dall'esterno)
	Controllo visivo (e se necessario sostituzione)	Tutte le targhette di avviso
	Verifica della funzionalità	Ventilatore Contatti sportelli Spie di funzionamento e di guasto

*in caso di sporco tenace e intenso sul luogo di installazione l'intervallo di manutenzione dovrà essere eventualmente accorciato.

Tabella 10: Intervalli di manutenzione

7.2 Pulizia e sostituzione dei filtri

L'inverter è dotato di 13 filtri. Questi si trovano sui lati superiore, inferiore e posteriore dell'armadio. I filtri devono essere puliti regolarmente per garantirne il funzionamento ottimale. Qualora si presentassero dei problemi sostituire o riparare i ventilatori.

7.2.1 Accesso ai ventilatori

Pulizia e sostituzione dei filtri sul lato superiore

- ☞ Disinserire l'inverter.
- ☞ Rimuovere la copertura superiore dell'inverter.
- ☞ Rimuovere le coperture dei filtri.
- ☞ Pulire o sostituire il filtro.
- ☞ Ricollocare la copertura del filtro al suo posto.
- ☞ Applicare nuovamente la copertura superiore dell'inverter.
- ☞ Inserire l'inverter.

Pulizia e sostituzione dei filtri sul lato posteriore

- ☞ Disinserire l'inverter.
- ☞ Rimuovere le coperture dal filtro sul lato posteriore dell'inverter.
- ☞ Pulire o sostituire il filtro.
- ☞ Ricollocare la copertura del filtro al suo posto.
- ☞ Applicare nuovamente la copertura sul lato posteriore dell'inverter.
- ☞ Inserire l'inverter.

Pulizia e sostituzione dei filtri sul lato inferiore

- ☞ Disinserire l'inverter.
- ☞ Rimuovere il filtro sul lato posteriore.
- ☞ Rimuovere la copertura del filtro sul lato inferiore dell'inverter.
- ☞ Pulire o sostituire il filtro.
- ☞ Ricollocare la copertura del filtro al suo posto.
- ☞ Applicare nuovamente la copertura sul lato inferiore dell'inverter.
- ☞ Inserire l'inverter.

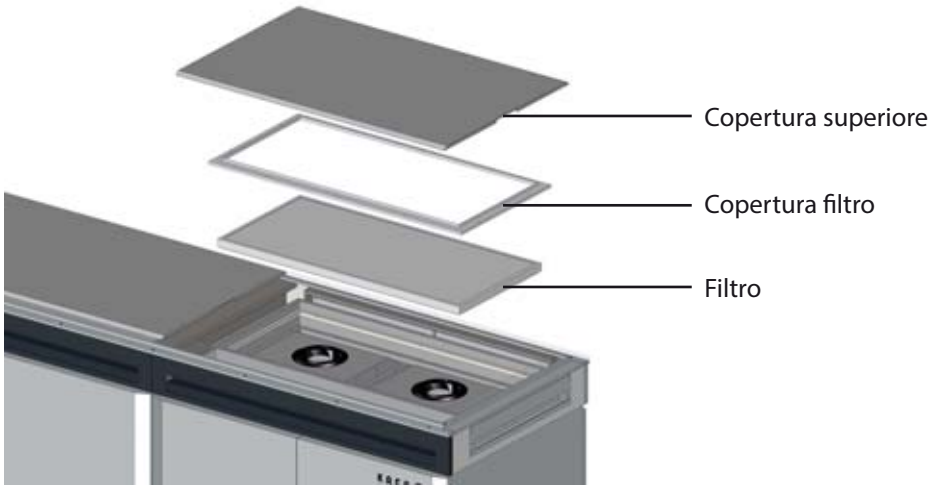


figura 28: Pulizia e sostituzione del filtro sul lato superiore

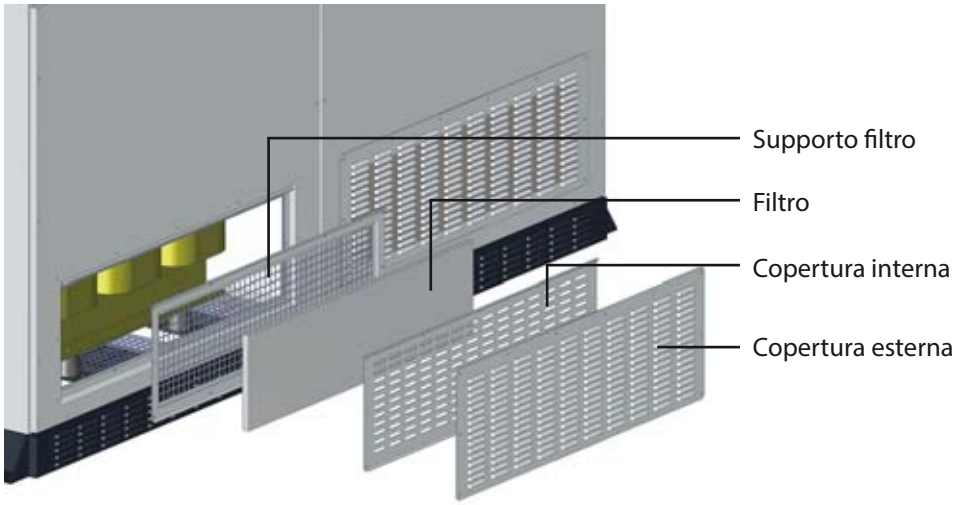


figura 29: Pulizia e sostituzione del filtro sul lato posteriore

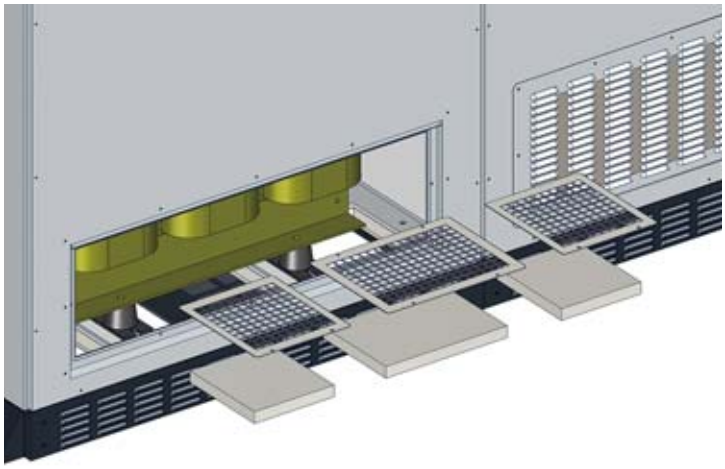


figura 30: Pulizia e sostituzione del filtro sul lato inferiore

7.3 Pulizia e sostituzione dei ventilatori

L'inverter è dotato di dieci ventilatori Sei sono montati a sinistra in alto nell'armadio per l'aerazione della parte sinistra dell'involucro, incluso il modulo dell'elettronica di potenza (PEBB IGBT). I rimanenti quattro ventilatori a destra nell'armadio servono alla aerazione della parte destra dell'involucro. I ventilatori devono essere puliti regolarmente per garantirne il funzionamento ottimale. Qualora si presentassero dei problemi sostituire o riparare i ventilatori.

7.3.1 Accesso ai ventilatori

Pulizia e sostituzione dei filtri sul lato superiore

- ☞ Disinserire l'inverter.
- ☞ Rimuovere la copertura superiore dell'inverter.
- ☞ Rimuovere il filtro sul lato superiore.
- ☞ Pulire o sostituire il ventilatore.
- ☞ Ricollocare il filtro sul lato superiore.
- ☞ Applicare nuovamente la copertura superiore dell'inverter.
- ☞ Inserire l'inverter.

Pulizia dell'interno dei ventilatori e sostituzione

- ☞ Disinserire l'inverter.
- ☞ Aprire lo sportello anteriore.
- ☞ Pulizia dell'interno dei ventilatori e sostituzione
- ☞ Aprire lo sportello anteriore.
- ☞ Inserire l'inverter.

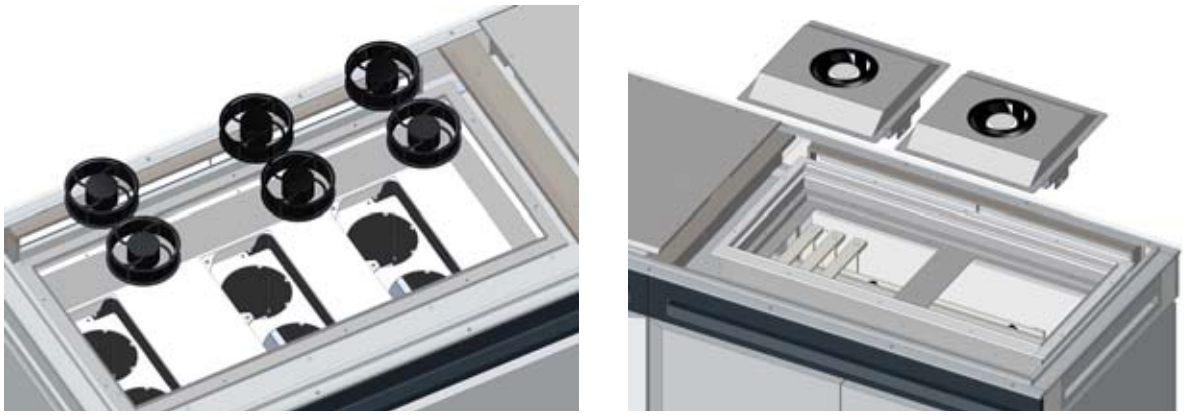


figura 31: Pulizia e sostituzione dei ventilatori sul lato superiore

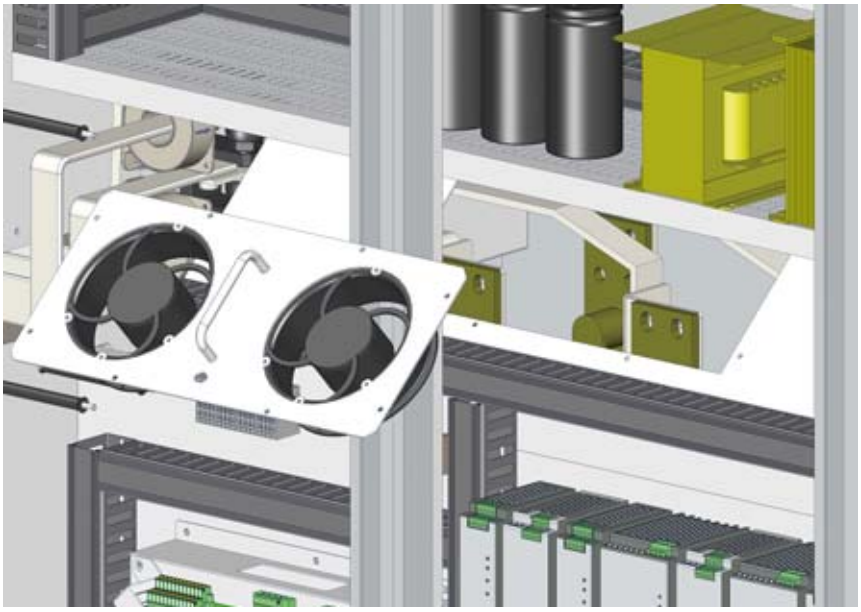


figura 32: Pulizia e sostituzione dei ventilatori interni

8 Parametri

I parametri dell'inverter KACO XP-HV e XP-TL sono già preconfigurati per il funzionamento. Tuttavia si consiglia di adeguare alcuni dei parametri degli inverter Kaco della serie XP al generatore fotovoltaico.

I parametri dell'inverter XP500-OD TL sono suddivisi in 10 gruppi:

- Generatore FV
  Valori di impostazione per la regolazione MPPT e l'avvio dell'inverter
- Inverter
  Valori di impostazione per la capacità dell'inverter e la temperatura dell'armadio
- Rete elettrica
  Valori di impostazione per livelli anomali e nominali della rete elettrica
- Data / Ora
  Valori di impostazione per la data / l'ora attuali
- Digitale
  Valori di impostazione per l'interfaccia digitale
- Analogico
  Valori di impostazione per l'interfaccia analogica
- Sistema di comando
  Valori di impostazione per il sistema di comando dell'inverter
- Tracciamento
  Valori di impostazione per l'analisi errori dell'inverter
- Offset
  Valori di impostazione per la calibratura dei valori di offset per le misurazioni
- Gain
  Valori di impostazione per la calibratura dei valori di gain per le misurazioni

8.1 Parametri del generatore FV

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Attiva MPPT	0	1	-	1: MPPT attivato 0: MPPT disattivato
MPPT V massimo	0	830	Vcc	Tensione massima per eseguire MPPT
MPPT V avvio	200	800	Vcc	Tensione di avvio di MPPT
MPPT T avvio	0	3600	s	Ritardo per l'avvio di MPPT
MPPT P Stop	0	10000	W	Disconnette l'inverter dalla rete quando la potenza FV di uscita è inferiore al valore di impostazione di {MPPT P Stop}
MPPT T Stop	0	600	s	Ritardo durante il quale l'inverter calcola se la potenza FV di uscita è inferiore al valore di impostazione di {MPPT P Stop}

Tabella 11: Parametri del generatore FV

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
MPPT V minimum	200	800	Vcc	Tensione minima per eseguire MPPT (eccezione)
Livello sovratensione CC	300	1020	Vcc	Limite superiore per errore sovratensione FV
Livello sovracorrente CC	0	150	%	Limite superiore per errore sovracorrente FV
Fattore MPP	0	1	-	Massimo fattore punto di potenza
Intervallo superiore MPP	10	300	Vcc	Limite superiore del punto di potenza massimo.
Intervallo inferiore MPP	10	300	Vcc	Limite inferiore del punto di potenza massimo.
Intervallo di esercizio FV	900	1020	Vcc	Massimo intervallo di esercizio FV

Tabella 11: Parametri del generatore FV

8.1.1 Intervallo della tensione CC di esercizio

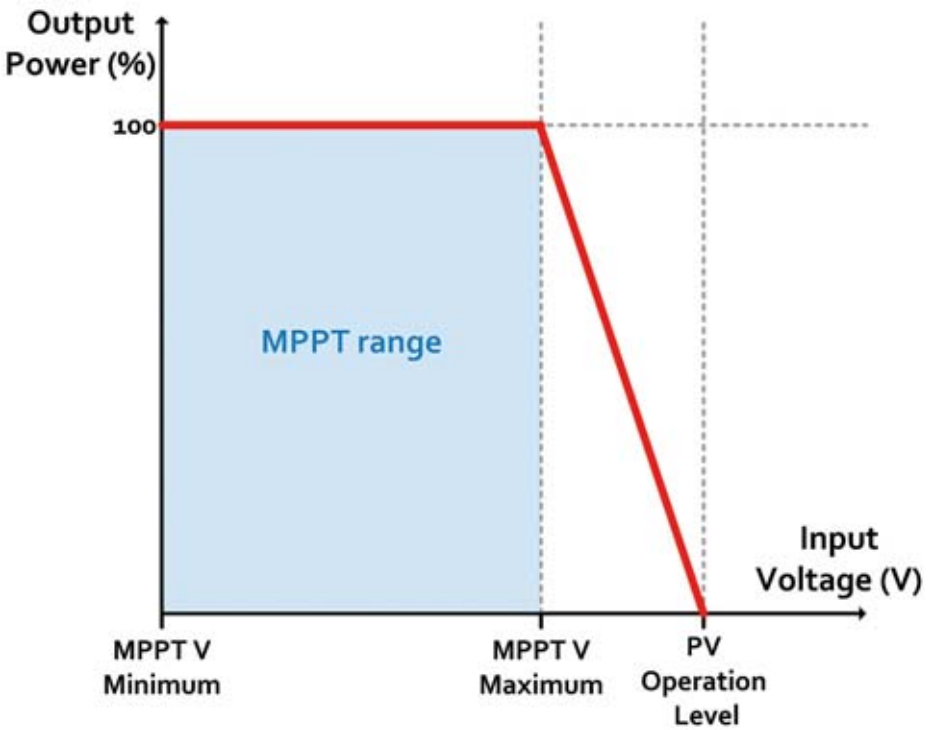


figura 33: Intervallo della tensione CC di esercizio

L'intervallo per la tensione di esercizio in ingresso è compreso tra [MPPT V minimo] e [Intervallo di esercizio FV]. La figura qui sopra mostra che la potenza in uscita decresce linearmente nell'intervallo di potenza in ingresso com-

preso tra [MPPT V massimo] e [Intervallo di esercizio FV].

8.2 Parametri dell'inverter

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Trasformatore e tipo	0	8	N/A	Questo parametro definisce informazioni specifiche per l'apparecchio, come il tipo di interruttore sul lato CC oppure se l'inverter dispone di un trasformatore interno.
Capacità dell'inverter	100	550	kW	Capacità di potenza dell'inverter
Inverter - livello sovracorrente	0	200	%	Limite superiore per errore sovracorrente inverter
Limite corrente	0	150	%	Quantità massima di corrente fornita dall'inverter
Max. temperatura armadio	30	70	°C	Limite superiore per avvertenza in caso di sovratemperatura dell'armadio
Min. temperatura armadio	-25	10	°C	Limite inferiore per avvertenza in caso di sottotemperatura dell'armadio
Temperatura PEBB livello asimmetria	5	30	°C	Limite per il differenziale di temperatura tra PEBB

Tabella 12: Parametri dell'inverter

8.3 Parametri della rete elettrica

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Tensione nominale di rete	208	400	V	Valore nominale della tensione di rete
Frequenza nominale di rete	50	60	Hz	Valore nominale della frequenza di rete
Rete-livello sovratensione 1	105	130	%	Limite superiore per livello sovratensione di rete 1 espresso in % della tensione nominale di rete
Rete-livello sottotensione 1	75	100	%	Limite inferiore per livello sottotensione di rete 1 espresso come % della tensione nominale di rete
Rete-livello sovrafrequenza 1	0	3	Hz	Limite superiore per livello sovrafrequenza di rete 1

Tabella 13: Parametri della rete elettrica

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Rete-livello sottofrequenza 1	0	3	Hz	Limite inferiore per livello sottofrequenza di rete 1
Modalità riduzione della potenza in funzione della frequenza	0	2	-	Funzione di riduzione della potenza al crescere della frequenza 0: disattiva 1: attiva
Modalità gradiente di potenza	0	5	-	Funzione gradiente di potenza all'avvio dell'inverter 0: disattiva 1: viene attivata dopo un errore all'atto di connettersi alla rete elettrica (requisito tedesco per le reti in MT). 2: viene verificato in conformità alla norma CEI 0-21 (requisiti per le reti in BT) 3: Viene sempre attivata all'atto di connettersi alla rete elettrica (conformemente alla direttiva di rete di TERNA).
Rampa gradiente potenza	0	600	s	Tempo di rampa per il gradiente di potenza
Ritardo	0	6000	s	Ritardo per l'avvio dell'inverter
Attiva gateway	0	1	-	riservato
Attiva protezione livello 2 rete	0	1	-	Funzione di protezione per il livello di rete 2 0: disattiva 1: attiva
Rete-livello sovratensione 2	105	130	%	Limite superiore per livello sovratensione di rete 2 espresso in % della tensione nominale di rete
Rete-livello sottotensione 2	15	100	%	Limite inferiore per livello sottotensione di rete 2 espresso come % della tensione nominale di rete
Rete-livello sottofrequenza 2	0	3,5	Hz	Limite inferiore per livello sottofrequenza di rete 2
Rete-livello sovratensione 1 tempo di intervento	100	10000	ms	Tempo di intervento in caso di livello sovratensione di rete 1
Rete-livello sovratensione 2 tempo di intervento	40	2000	ms	Tempo di intervento in caso di livello sovratensione di rete 2
Rete-livello sottotensione 1 tempo di intervento	100	10000	ms	Tempo di attivazione in caso di livello sottotensione di rete 1.

Tabella 13: Parametri della rete elettrica

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Rete-livello sottotensione 2 tempo di intervento	40	3000	ms	Tempo di attivazione in caso di livello sottotensione di rete 2.
Rete-livello sottofrequenza 1 tempo di intervento	100	20000	ms	Tempo di intervento in caso di livello sottofrequenza di rete 1
Rete-livello sottofrequenza 2 tempo di intervento	40	3000	ms	Tempo di intervento in caso di livello sottofrequenza di rete 2
Rete-livello sovrafrequenza 1 tempo di intervento	40	3000	ms	Tempo di attivazione in caso di livello sovrafrequenza rete 1
Attiva FRT	0	1	-	Funzione FRT (Fault Ride Through) 0: disattiva 1: attiva
Attiva FRT sovratensione di rete	0	1		Funzione FRT in presenza di sovratensione 0: disattiva 1: attiva
Gradiente riduzione potenza	0	100	%Hz	Gradiente per la riduzione della potenza in funzione della frequenza
Frequenza disattivazione riduzione potenza	0	0,3	Hz	Valore limite della frequenza per la disattivazione della riduzione di potenza in funzione della frequenza
Rete-livello sovrafrequenza 2	0	3	Hz	Limite superiore per livello sovrafrequenza di rete 2
Rete-livello sovrafrequenza 2 tempo di intervento	40	2000	ms	Tempo di attivazione in caso di livello sovrafrequenza rete 2
Modalità Requisito di riconnessione	0	2	-	Funzione requisito di riconnessione 0: disattiva 1: viene verificato prima di connettersi alla rete (requisito tedesco per le reti in MT) 2: viene verificato in conformità alla norma CEI 0-21 (requisiti per le reti in BT)
Requisito di riconnessione valore superiore di tensione	-1	130	%	Questo parametro rappresenta la soglia superiore di tensione dell'intervallo per il "requisito di riconnessione", espressa come % del valore nominale. Il valore negativo significa che il corrispondente requisito non viene verificato quando è l'inverter a determinare il "requisito di riconnessione".

Tabella 13: Parametri della rete elettrica

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Requisito di riconnessione valore inferiore di tensione	-1	100	%	Questo parametro rappresenta la soglia inferiore di tensione dell'intervallo per il "requisito di riconnessione", espressa come % del valore nominale. Il valore negativo significa che il corrispondente requisito non viene verificato quando è l'inverter a determinare il "requisito di riconnessione".
Requisito di riconnessione valore superiore di frequenza	-1	3	Hz	Questo parametro rappresenta la soglia superiore di frequenza dell'intervallo per il "requisito di riconnessione", espressa come incremento del valore nominale. Il valore negativo significa che il corrispondente requisito non viene verificato quando è l'inverter a determinare il "requisito di riconnessione".
Requisito di riconnessione valore inferiore di frequenza	-1	3	Hz	Questo parametro rappresenta la soglia inferiore di frequenza dell'intervallo per il "requisito di riconnessione", espressa come decremento del valore nominale. Il valore negativo significa che il corrispondente requisito non viene verificato quando è l'inverter a determinare il "requisito di riconnessione".
Requisito di riconnessione tempo di controllo stato normale	0	1800	s	Questo parametro viene utilizzato sempre per la definizione del tempo di controllo durante la modalità "requisito riconnessione", salvo dopo un errore.
Requisito riconnessione tempo di controllo dopo errore	0	1800	s	Questo parametro viene utilizzato per la definizione del tempo di controllo durante la modalità "requisito riconnessione" solo dopo un errore.
Rete-livello sovrafrequenza 3	0	3	Hz	Limite superiore per livello sovrafrequenza di rete 3
Rete-livello sovrafrequenza 3 tempo di intervento	40	2000	ms	Tempo di attivazione in caso di livello sovrafrequenza rete 3
rete-livello sovratensione lento	105	115	%	Questo parametro rappresenta la soglia superiore del valore effettivo medio della tensione di rete espressa come % della tensione nominale di rete. Se il valore medio effettivo della tensione di rete supera il valore impostato con questo parametro si verifica un errore. Viene verificato in conformità alla norma CEI 0-21 (requisiti per le reti in BT)

Tabella 13: Parametri della rete elettrica

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Rete-livello sovratensione lento spostamento tempo medio	-1	3000	s	Questo parametro determina per quanto tempo deve essere calcolato il valore effettivo medio della tensione di rete (norma per le reti in BT: durata 600 s). Il valore negativo significa che la corrispondente funzione (Rete-livello sovratensione lento) è disattivata.
Requisito riconnessione avvertenza ritardo	0	600	s	Ritardo dell'avvertenza per il requisito di riconnessione
Rete-livello sottofrequenza 3	0	3	Hz	Limite inferiore per livello sottofrequenza di rete 3
Rete-livello sottofrequenza 3 tempo di intervento	0	60000	ms	Tempo di attivazione in caso di livello sovrafrequenza rete 3
Banda morta superiore P/Pn	100	110	%	Livello di tensione per l'attivazione della funzione P/Pn se è stata precedentemente selezionata la direttiva di rete CEI 0-21.
Banda morta inferiore P/Pn	90	100	%	Livello di tensione per la disattivazione della funzione P/Pn se è stata precedentemente selezionata la direttiva di rete CEI 0-21.
Banda morta superiore Q(V)	10	100	%	Livello della potenza attiva per l'attivazione della funzione Q(V) se è stata precedentemente selezionata la direttiva di rete CEI 0-21.
Banda morta inferiore Q(V)	1	20	%	Livello della potenza attiva per la disattivazione della funzione Q(V) se è stata precedentemente selezionata la direttiva di rete CEI 0-21.
Q(V) tensione 1	100	110	%	Banda morta superiore della funzione Q(V) se è stata precedentemente selezionata la direttiva di rete CEI 0-21.
Q(V) tensione 2	90	100	%	Banda morta superiore della funzione Q(V) se è stata precedentemente selezionata la direttiva di rete CEI 0-21.
Q(V) tensione 3	100	110	%	Banda morta superiore per il calcolo della rampa della funzione Q(V) se è stata precedentemente selezionata la direttiva di rete CEI 0-21.
Q(V) tensione 4	90	100	%	Banda morta inferiore per il calcolo della rampa della funzione Q(V) se è stata precedentemente selezionata la direttiva di rete CEI 0-21.
Max. valore induttivo di Q(V)	0	48	%	Massimo valore induttivo della funzione Q(V) per la potenza reattiva

Tabella 13: Parametri della rete elettrica

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Max. valore capacitivo di Q(V)	0	48	%	Massimo valore capacitivo della funzione Q(V) per la potenza reattiva

Tabella 13: Parametri della rete elettrica

8.3.1 "Attiva FRT" OFF

Quando la funzione FRT (Fault Ride Through = supporto dinamico alla rete) non è attiva i parametri degli inverter della serie XP per gli stati anomali della rete elettrica sono:

Sottofrequenza di rete

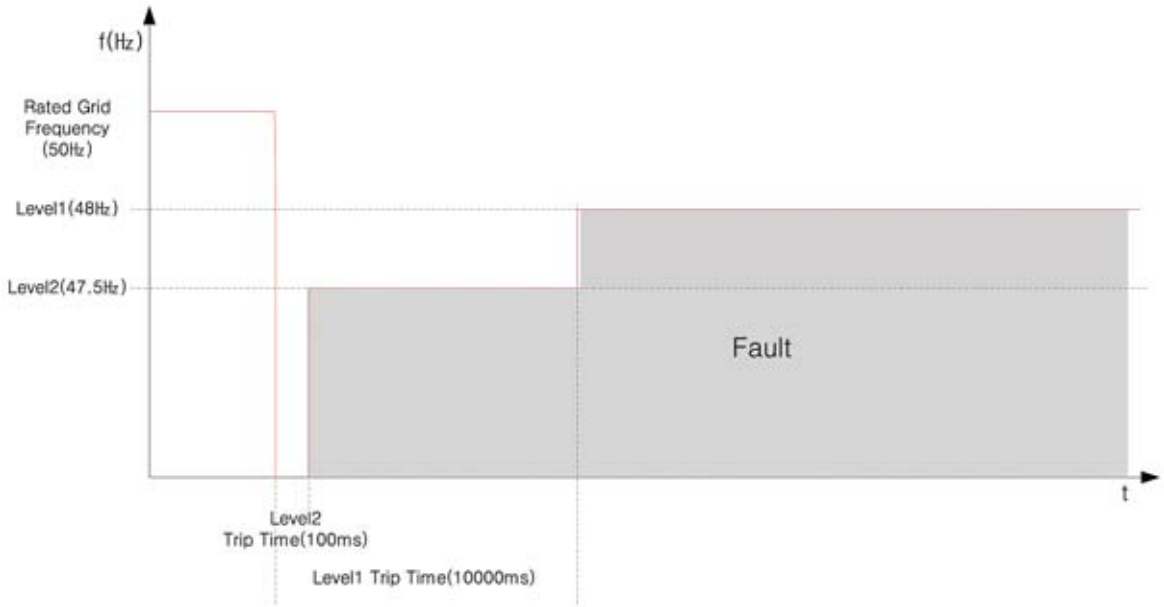


figura 34: Sottofrequenza di rete

1. $f < f_{nom}$ –2 Hz, t > 10 s → Rete-livello sottofrequenza 1 errore
2. $f < f_{nom}$ -2,5 Hz, t > 100 s → Rete-livello sottofrequenza 2 errore

Sovrafrequenza di rete

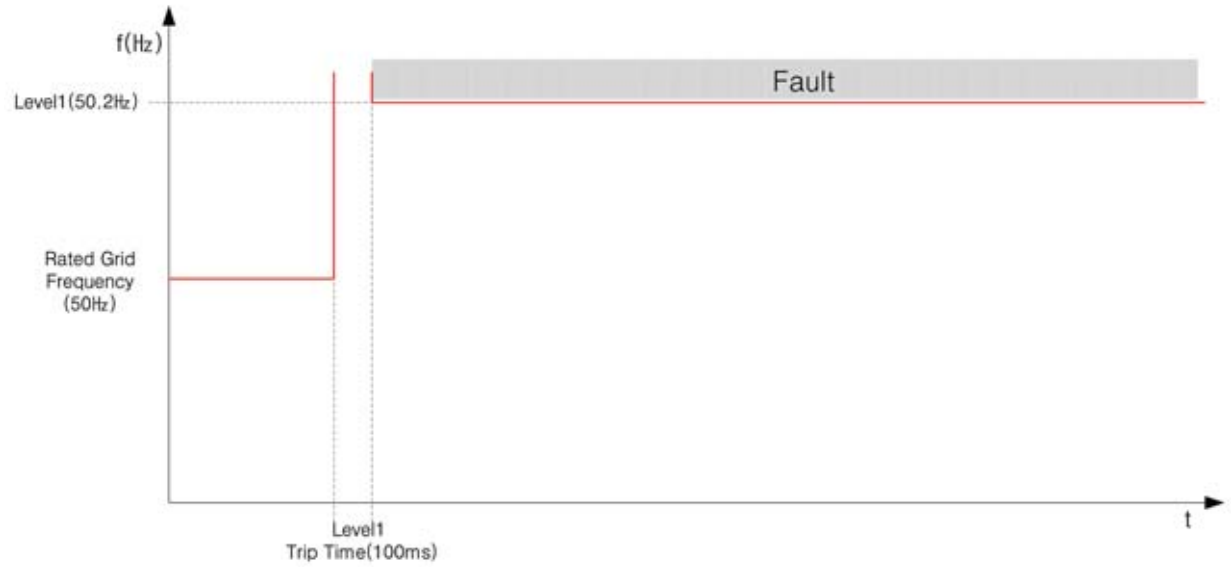


figura 35: Sovrafrequenza di rete

1. $f > f_{nom}$ – +0,2 Hz, t > 100 s →Rete-sovrafrequenza errore
2. I parametri Rete-livello sovrafrequenza 2 e Rete-Livello sovrafrequenza 2 vengono disattivati.

Sottotensione di rete

figura 36: Sottotensione di rete

1. $U < 0,9*U_{nom}$, t > 5 s → Rete-livello sottotensione 1 errore
2. $U < 0,8*U_{nom}$, t > 100 s → Rete-livello sottotensione 2 errore

Sovratensione di rete

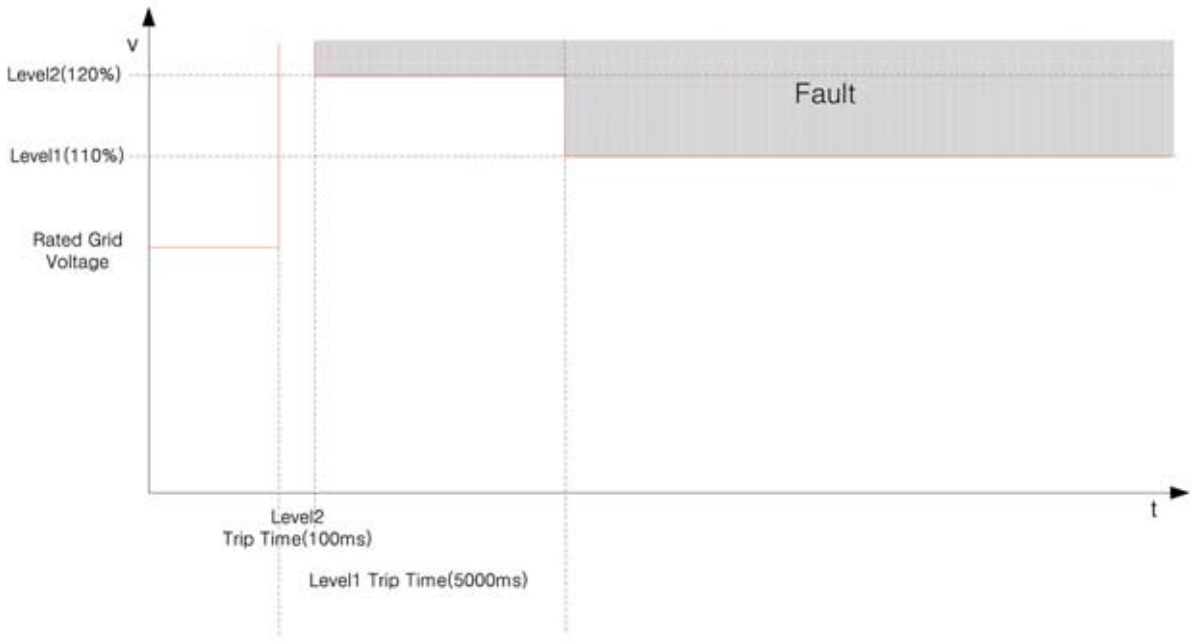


figura 37: Sovratensione di rete

1. $U > 1{,}1 * U_{nom}$, $t > 5$ s → Rete-livello sovratensione 1 errore
2. $U < 1{,}2 * U_{nom}$, $t > 100$ s → Rete-livello sovratensione 2 errore

8.3.2 "Attiva FRT" ON

Se la funzione FRT è attiva i parametri sono:

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Attiva FRT	0	1	-	Funzione FRT (Fault Ride Through) 0: disattiva 1: Attiva
Rete-livello sottotensione 2	15	100	%	Limite inferiore per livello sottotensione di rete 2 espresso come % della tensione nominale di rete
Rete-livello sottotensione 1 tempo di intervento	100	10000	ms	Tempo di attivazione in caso di livello sottotensione di rete 1.
Rete-livello sottotensione 2 tempo di intervento	40	3000	ms	Tempo di attivazione in caso di livello sottotensione di rete 2.

Tabella 14: "Attiva FRT" ON

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Intervallo superiore MPP	10	300	Vcc	Limite superiore del punto di potenza massimo.
Intervallo inferiore MPP	10	300	Vcc	Limite inferiore del punto di potenza massimo.

Tabella 14: "Attiva FRT" ON

Sottotensione di rete

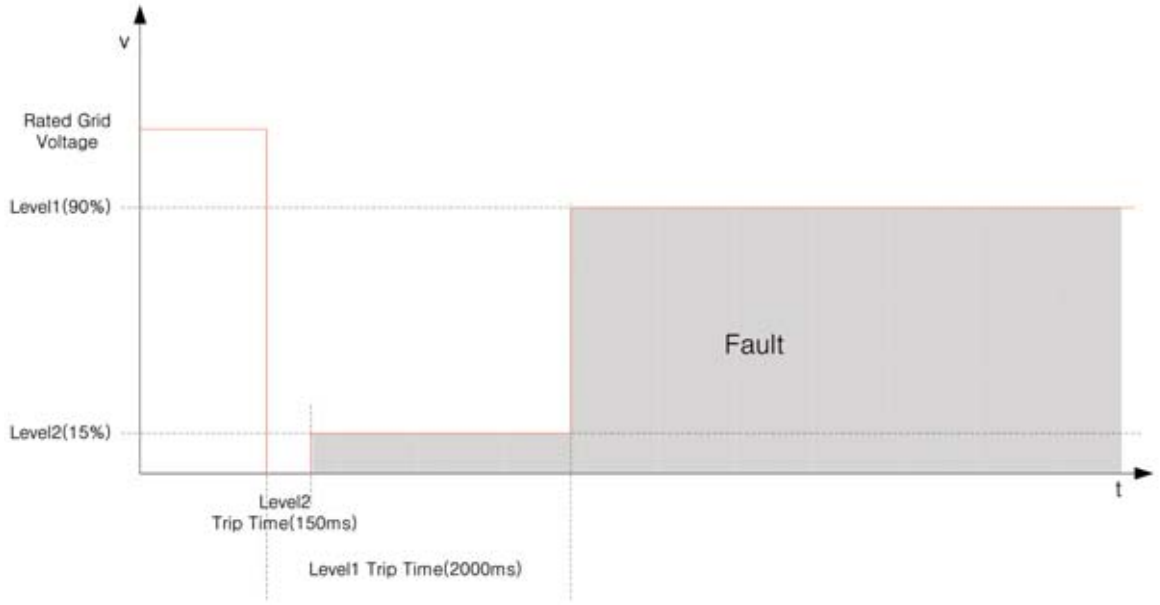


figura 38: Sottotensione di rete

1. $U > 1{,}1*U_{nom}$, $t > 2$ s → Rete-livello sovratensione 1 errore
2. $U < 1{,}2*U_{nom}$, $t > 150$ s → Rete-livello sovratensione 2 errore

8.3.3 "Riduzione della potenza in funzione della frequenza" ON

Sovrafrequenza di rete

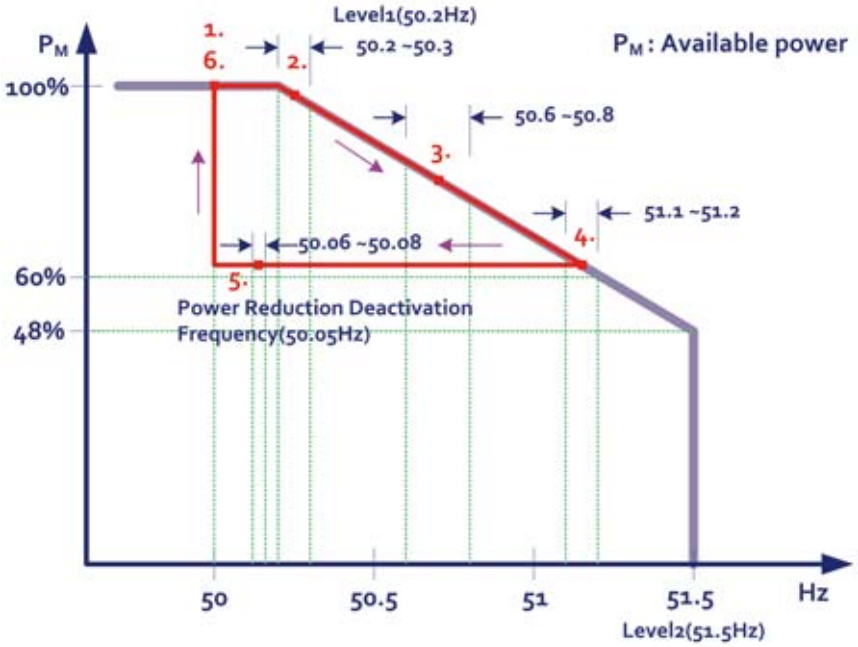
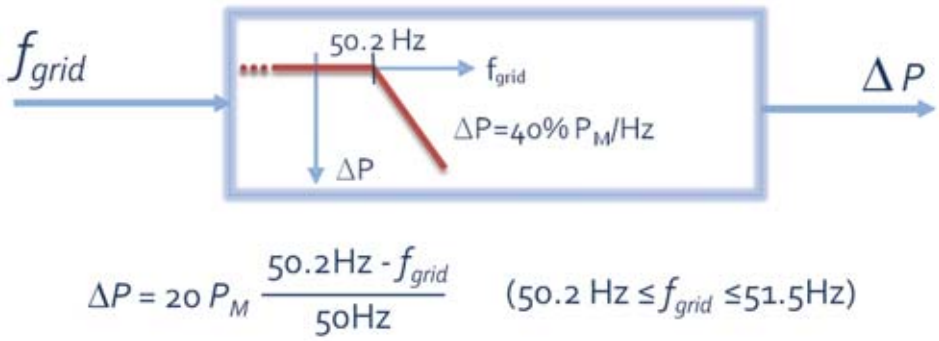


figura 39: Sovrafrequenza di rete



$$\Delta P = 20\, P_M \frac{50.2\text{Hz} - f_{grid}}{50\text{Hz}} \qquad (50.2\ \text{Hz} \le f_{grid} \le 51.5\text{Hz})$$

figura 40: gradiente di riduzione della potenza

PM: potenza disponibile immediatamente

ΔP: riduzione della potenza (gradiente di riduzione della potenza)

Questa funzione regola la potenza attiva, che risulta proporzionale a un aumento della frequenza di rete. Come mostrato nel grafico la potenza attiva deve essere limitata quando la frequenza di rete è superiore a 50,2 Hz. PM (la potenza disponibile immediatamente) decresce con una pendenza del 40%/Hz e ritorna al valore originario quando la frequenza di rete torna a un valore inferiore a 50,05Hz.

8.3.4 "Attiva gradiente di potenza" ON

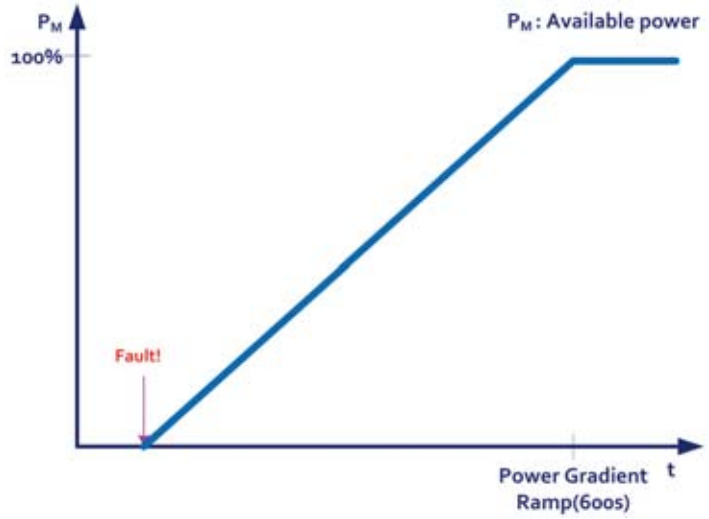


figura 41: curva del gradiente FV

Questa funzione si riferisce alla procedura di riconnessione dell'inverter FV alla rete. Un inverter deve generare potenza attiva lentamente con una determinata pendenza quando il funzionamento è stato interrotto per un qualsiasi motivo. In questo caso l'alimentazione di potenza attiva non deve essere superiore al 10% della potenza attiva nominale / minuto.

8.4 Parametri temporali

Parametro	Min.	Max.	Descrizione
Anno	2000	3000	anno corrente
Mese	1	12	mese corrente
Giorno	1	31	giorno corrente
Data / Ora	0	23	ora attuale
Minuti	0	59	minuto attuale
Secondi	0	59	secondo attuale

Tabella 15: Parametri temporali

8.5 Parametri digitali interfaccia

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Selezione DI1	0	20	N/A	Selezione per ingresso digitale 1 (DI1) 0: disattiva DI1 1: riservato 2: riservato 3: Avvio / arresto dell'inverter mediante DI1 (schema di rilevamento: 1 s – arresto, 2 s – avvio) 4: Avvio / arresto dell'inverter mediante DI1 (schema di rilevamento: 200 ms – arresto, 400 ms – avvio)
Selezione DO1	0	20	N/A	Selezione per uscita digitale 1 (DO1) 0: lo stato di errore viene emesso in DO1.
Selezione modalità RPC	0	2	N/A	È la funzione di controllo remoto della potenza (RPC) degli inverter della serie XP. La regolazione del cos-phi è attiva quando questo parametro è impostato su "2". 0: disattiva 1: master 2: slave (per la regolazione del cos-phi)
Contatore produzione	0	99999999	kWh	Misurazione dell'energia prodotta dall'impianto FV
Protocollo RS485	0	999	-	Protocollo per la comunicazione tramite RS485 0: protocollo ACI 1: comunicazione con proLOG 2: comunicazione con PVI-go
ID RS485	0	999	-	ID per la comunicazione tramite RS485
ID CAN	0	999	-	ID per la comunicazione tramite CAN
Indirizzo apparecchio Argus 1	0	99999	-	Impostazione di tipo e indirizzo dell'apparecchio Argus 1
Indirizzo apparecchio Argus 2	0	99999	-	Impostazione di tipo e indirizzo dell'apparecchio Argus 2
Indirizzo apparecchio Argus 3	0	99999	-	Impostazione di tipo e indirizzo dell'apparecchio Argus 3
Indirizzo apparecchio Argus 4	0	99999	-	Impostazione di tipo e indirizzo dell'apparecchio Argus 4
Indirizzo apparecchio Argus 5	0	99999	-	Impostazione di tipo e indirizzo dell'apparecchio Argus 5
Indirizzo apparecchio Argus 6	0	99999	-	Impostazione di tipo e indirizzo dell'apparecchio Argus 6

Tabella 16: Parametri digitali interfaccia

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Descrizione
Indirizzo apparecchio Argus 7	0	99999	-	Impostazione di tipo e indirizzo dell'apparecchio Argus 7
Indirizzo apparecchio Argus 8	0	99999	-	Impostazione di tipo e indirizzo dell'apparecchio Argus 8
Attiva sequenza positiva Prolog	0	1	-	Fornisce una sequenza positiva per la tensione di rete mediante proLOG
Produzione totale estesa Prolog	0	1	-	Fornisce la produzione totale estesa per proLOG

Tabella 16: Parametri digitali interfaccia

8.6 Parametri analogici interfaccia

Parametro	Min.	Max.	Descrizione
Offset AI1	-300	300	Valore offset per ingresso analogico 1 (AI4)
Gain AI1	-300	300	Valore gain per ingresso analogico 1 (AI4)
Offset AI2	-300	300	Valore offset per ingresso analogico 2 (AI4)
Gain AI2	-300	300	Valore gain per ingresso analogico 2 (AI4)
Offset AI3	-300	300	Valore offset per ingresso analogico 3 (AI4)
Gain AI3	-300	300	Valore gain per ingresso analogico 3 (AI4)
Offset AI4	-300	300	Valore offset per ingresso analogico 4 (AI4)
Gain AI4	-300	300	Valore gain per ingresso analogico 4 (AI4)

Tabella 17: Parametri analogici interfaccia

8.7 Parametri di controllo

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Parametro
P-Gain VC	0	999,99	N/A	P-Gain del regolatore di tensione FV (VC)
I-Gain VC	0	999,99	N/A	I-Gain del regolatore di tensione FV (VC)
Rilevamento tensione TPF	0	9999	Hz	Filtro per tensione rete e inverter sull'asse dq

Tabella 18: Parametri di controllo

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Parametro
P-Gain CC	0	999,99	N/A	P-Gain del regolatore di corrente in uscita (CC) dell'inverter
I-Gain CC	0	999,99	N/A	I-Gain del regolatore di corrente in uscita (CC) dell'inverter
di/dt CC	1	9999	p.u.	Pendenza della generazione di corrente nominale dell'inverter
Rampa	0	99999	ms	Pendenza della tensione FV generata (tempo per una variazione di 100 V)
Li	0	99999	µH	Valore di induttanza del filtro LC per l'uscita inverter
Riferimento Vcc	0	999,9	V CC	Riferimento di tensione CC, se non nell'intervallo MPPT
Intervallo CC	100	400	µs	Frequenza di commutazione dell'inverter
P-Gain PLL	0	999,99	N/A	P-Gain del PLL della tensione di rete
I-Gain PLL	0	999,99	N/A	I-Gain del PLL della tensione di rete
Contatore reset autom. errori	0	20	Quantità:	Numero massimo di reset automatici
Dissipatore livello ST	50	150	°C	Valore massimo della temperatura del PEBB
Compensazione potenza	0	1	-	Compensazione della potenza per la regolazione MPPT
Modalità test	0	99999	N/A	Valore per la modalità test di funzionalità
Opzioni	0	99999	N/A	Installazione di sensori meteo
Scostamento tempo di tolleranza	1	25	20 ms	Utilizza tempo di intervento livello 1 se la protezione del livello 2 è disattivata
Potenza reattiva	-30	30	%	Valore di regolazione per il grado di accuratezza della potenza reattiva
MPP Vmin Enb variabile	0	1	-	Valore di impostazione per la massimizzazione dell'intervallo operativo dell'inverter
T_CLOUD	0	3600	s	Tempo per il calo della produzione FV a causa delle nuvole
T_CLOUD_CNT	0	20	Quantità:	Numero dei cali della produzione FV a causa delle nuvole
Controllo della potenza	0	100	%	Potenza attiva dell'inverter che può essere controllata esternamente
Temperatura PEBB 2	0	150	°C	Temperatura del PEBB 2 (protetto da scrittura)
Temperatura PEBB 3	0	150	°C	Temperatura del PEBB 3 (protetto da scrittura)
Limite asimmetria di corrente	0	100	%	Livello asimmetrico di corrente

Tabella 18: Parametri di controllo

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Parametro
Ventilatore armadio PWM	0	100	-	riservato
Rampa controllo potenza	0	600	s	Pendenza della potenza attiva in uscita dell'inverter con controllo della potenza in atto
Produzione totale	0	99999999	kWh	Produzione totale (protetto da scrittura)
Produzione odierna	0	99999999	kWh	Produzione giornaliera (protetto da scrittura)
CTRL_RSV1	0	999,99	-	riservato
CTRL_RSV2	0	999,99	-	riservato
CTRL_RSV3	0	999,99	-	riservato
CTRL_RSV4	0	999,99	-	riservato
Attiva protezione contro il funzionamento a isola	0	1	-	Utilizzo della protezione contro il funzionamento a isola, SI (1), NO (0)
Banda morta linea APS	0	999,99	-	Valore di impostazione per la protezione contro il funzionamento a isola
Valore limite potenza reattiva	0	999,99	-	Valore di impostazione per la protezione contro il funzionamento a isola
Velocità vento	0	9999,9	-	riservato
Attiva derating	0	1	-	Utilizzo di una regolazione per la riduzione della potenza in funzione della temperatura del PEBB, SI (1), NO (0)
Temperatura attivazione derating	50	100	-	Temperatura a partire dalla quale viene attivata la riduzione della potenza in base alla temperatura del PEBB
Temperatura disattivazione derating	40	90	-	Temperatura a partire dalla quale viene disattivata la riduzione della potenza in base alla temperatura del PEBB
Temperatura riferimento disaeratore	45	95	-	Valore di riferimento per la temperatura del PEBB
P-Gain derating	0	10	-	P-Gain della riduzione di potenza in base alla temperatura del PEBB
Frequenza limite filtro IIR rete	0	10	Hz	Frequenza limite di filtro per il rilevamento del valore efficace della tensione di rete
Contatore errori asincroni	0	100	-	riservato
Attiva errori asincroni	0	1	-	riservato

Tabella 18: Parametri di controllo

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Parametro
Sequenza positiva rete	0	999,9	V	Valore positivo di sequenza rete
modalità regolazione COSPHI	0	5	-	Alimentazione di potenza reattiva in modalità interna e RPC 0: disattivata 1: P fisso 2: cosϕ fisso 3: Q fisso 4: cosϕ(P/Pn) 5: Q(U)
COSPHI fattore di potenza interno	-1	1	-	Riferimento fattore di potenza in modalità interna
COSPHI potenza reattiva interno	-99,9	99,9	%	Riferimento potenza reattiva in modalità interna (in percentuale della potenza nominale)
COSPHI fattore di potenza effettivo	-1	1	-	Fattore di potenza effettiva impiegato (protetto da scrittura)
COSPHI fattore di potenza RPC	-1	1	-	Riferimento fattore di potenza in modalità RPC
COSPHI potenza reattiva RPC	-99,9	99,9	%	Riferimento potenza reattiva in modalità RPC (in percentuale della potenza nominale)
COSPHI fattore di dispersione	0	2		Valore di impostazione per la regolazione del cos-phi
Attiva sequenza positiva PLL	0	1	-	Utilizzo della tensione di rete della sequenza positiva con PLL
Fattore k FRT	0	10	-	Costante impostabile durante la regolazione FRT
Rampa IQ FRT	0	99999	ms	Pendenza dell'alimentazione di potenza attiva con regolazione RFT
Tempo di rampa IQ dell'FRT	0	99999	ms	Durata con una pendenza riferita al parametro "Rampa IQ FRT"
Sequenza positiva TPF	0	100	Hz	Frequenza limite per il valore effettivo della sequenza positiva
Frequenza PPL TPF	0	100	Hz	Frequenza limite per il rilevamento del valore di frequenza del PLL
Tensione target regolazione Q(V)	208	440	V	Valore della tensione target della regolazione Q(V)
Fattore k della regolazione Q(V)	0	50	-	Costante impostabile per la regolazione della tensione in conformità alle disposizioni della BDEW

Tabella 18: Parametri di controllo

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Parametro
Banda morta della regolazione Q(V)	0	100	%	Intervallo di tensione non sfruttabile in caso di regolazione della tensione conforme alle prescrizioni della BDEW
Tempo di rampa della regolazione Q(V)	0	99999	s	Pendenza dell'incremento della corrente reattiva in caso di regolazione della tensione conforme alle prescrizioni della BDEW
Livello asincrono FRT	0	100	V	Livello di tensione per distinguere tra sincrono e asincrono L'inverter rileva asincronismo quando la differenza tra il valore misurato della tensione di uscita dell'inverter e il valore efficace del valore positivo è inferiore al valore di questo parametro.
Tempo di rampa COSPHI (P/Pn)	0	99999	s	Valore di impostazione per la pendenza del tempo di risposta di LF in cosϕ (P/Pn).
COSPHI_1	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_1
P1	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_1
COSPHI_2	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_2
P2	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_2
COSPHI_3	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_3
P3	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_3
COSPHI_4	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_4
P4	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_4
COSPHI_5	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_5
P5	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_5
COSPHI_6	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_6
P6	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_6
COSPHI_7	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_7

Tabella 18: Parametri di controllo

Parametro	Min.	Max.	Unità di misura	Parametro
P7	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_7
COSPHI_8	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_8
P8	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_8
COSPHI_9	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_9
P9	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_9
COSPHI_10	-1	1	-	Riferimento variabile fattore di potenza conforme alla potenza attiva P_10
P10	0	100	%	Riferimento impostabile potenza attiva per COSPHI_10
CTRL_RSV5	0	9999	ms	riservato
CTRL_RSV6	0	9999	ms	riservato
CTRL_RSV7	0	999,99	-	riservato
CTRL_RSV8	0	999,99	-	riservato
CTRL_RSV9	1	20	Gradi	riservato
Tempo protezione sovracorrente FRT	0	5000	ms	Tempo durante il quale la produzione di potenza, in seguito all'eliminazione di un errore nell'ambito di una situazione di FRT, viene interrotta.

Tabella 18: Parametri di controllo

8.7.1 Attiva protezione contro il funzionamento a isola

Quando la protezione contro il funzionamento a isola è attiva gli inverter delle serie XP-HV e XP-TL rilevano le anomalie di rete e nell'arco di pochissimi secondi si disconnettono automaticamente dalla rete. Se la protezione non è attiva gli inverter della serie XP-HV e XP- non sono in grado di disconnettersi automaticamente dalla rete in caso di anomalia e generano indipendentemente potenza di carico. Se ad esempio l'inverter sta immettendo in rete 500 kW di potenza e nel punto di consegna (PCC) è collegato un carico da 500 kW, durante un'anomalia di rete l'inverter può indipendentemente produrre tensione di uscita e autoalimentarsi sotto un carico di 500 kW.

8.7.2 Derating della potenza

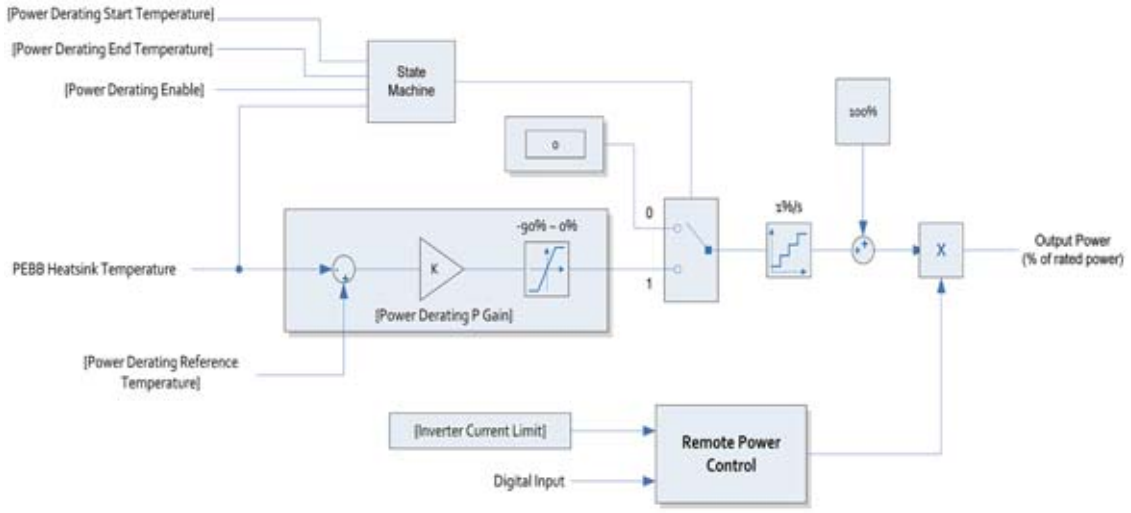


figura 42: diagramma a blocchi per il derating della potenza

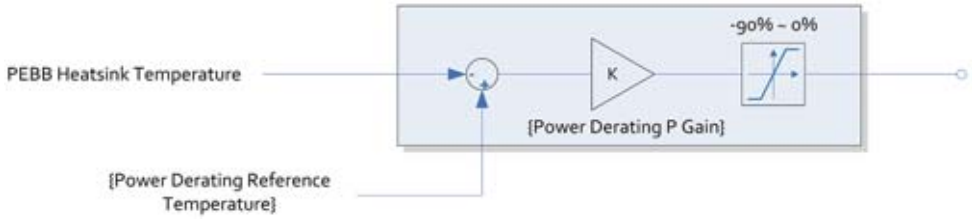


figura 43: tasso di decremento

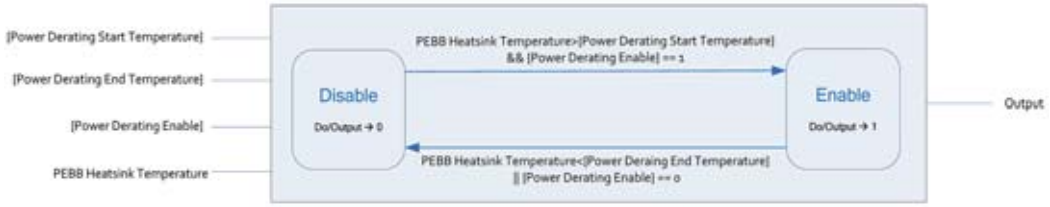


figura 44: automa a stati finiti

Il derating della potenza viene attivato o disattivato da un segnale in uscita dell'automa a stati finiti definito da quattro immissioni. Se l'uscita dell'automa a stati finiti è pari a "1" alla potenza in uscita verrà applicato un determinato tasso di decremento.

Il tasso di decremento viene calcolato moltiplicando il fattore k ({P-Gain derating}) per la differenza tra temperatura di riferimento ({Temperatura riferimento derating}) e la temperatura del dissipatore del PEBB.

L'uscita dell'automa a stati finiti dipende dallo stato in cui questo si trova. Il passaggio a un altro stato si verifica quando sono soddisfatte determinate condizioni. Quando il valore di {Attiva derating} è "0" lo stato è "disattiva". Quando il valore di {Attiva derating} è "1" si ha il passaggio di stato, corrispondentemente alla temperatura del dissipatore del PEBB.

Il seguente esempio illustra il derating della potenza con l'ausilio di parametro standard.

Descrizione delle aree rilevabili sull'esempio di derating della potenza

T1: L'inverter genera energia e la temperatura del PEBB aumenta.

T2: Quando la temperatura del PEBB supera i 70°°C viene attivato il derating della potenza. L'inverter regola la potenza di uscita secondo l'equazione P(kW) = 500 - P_{nom}-(T_{PEBB}-70) x 10 fino a quando il derating viene disattivato.
T3: La potenza di uscita cala e la temperatura del PEBB diminuisce. Quando la temperatura del PEBB è sotto i 50°°C il derating della potenza viene disattivato. L'inverter non riduce la potenza di uscita.

8.7.3 Esempio di derating della potenza

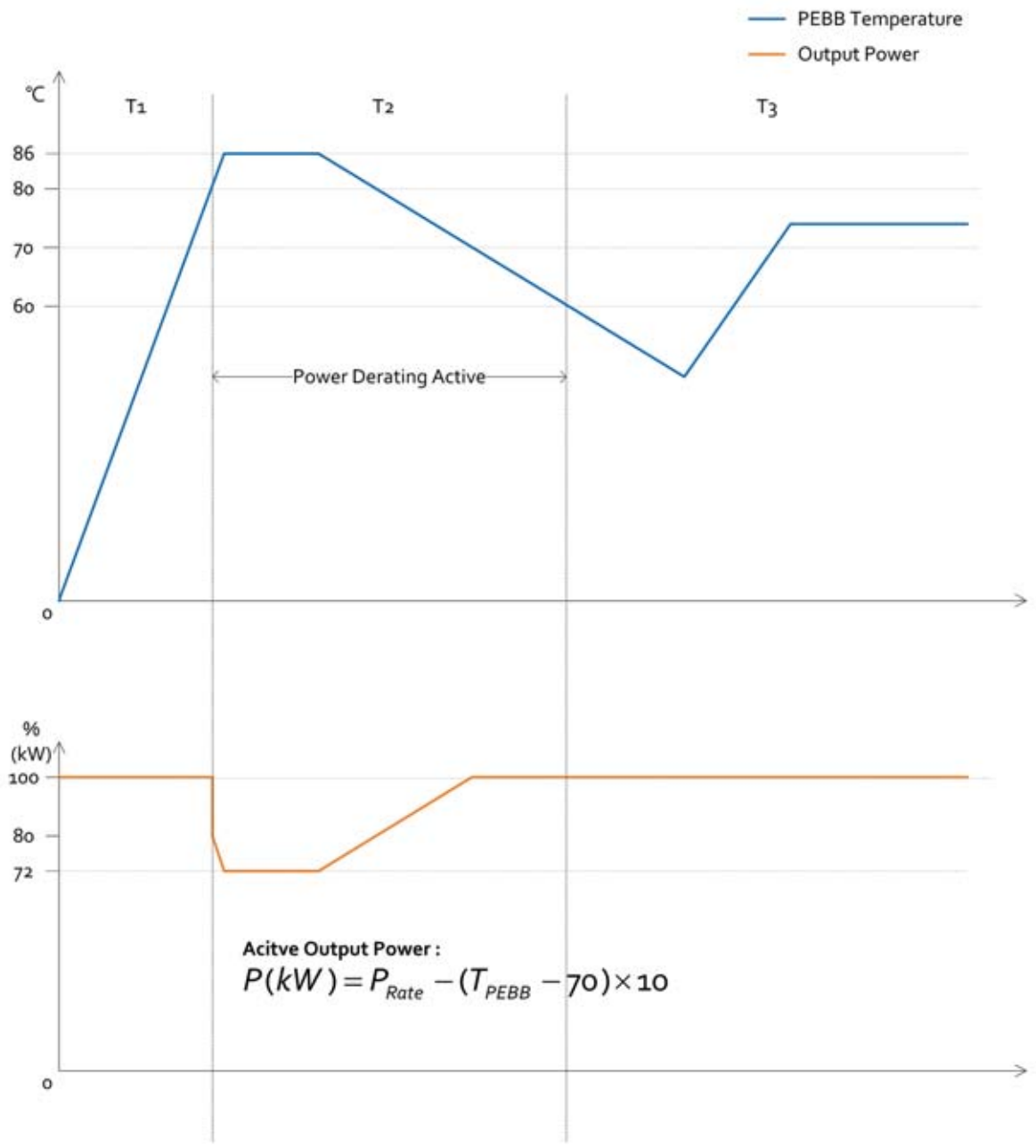


figura 45: Principio del derating di potenza negli inverter della serie XP

8.7.4 Rapporto tra potenza di uscita e temperatura

Il grafico riportato a seguire illustra il rapporto teorico che intercorre tra potenza di uscita dell'inverter e temperatura del dissipatore. La potenza di uscita viene ridotta in maniera proporzionale alla temperatura del dissipatore. Da notare comunque che il derating della potenza viene attivato a 70° C e disattivato a 50° C (la temperatura di attivazione / disattivazione può essere impostata con l'ausilio di un parametro).

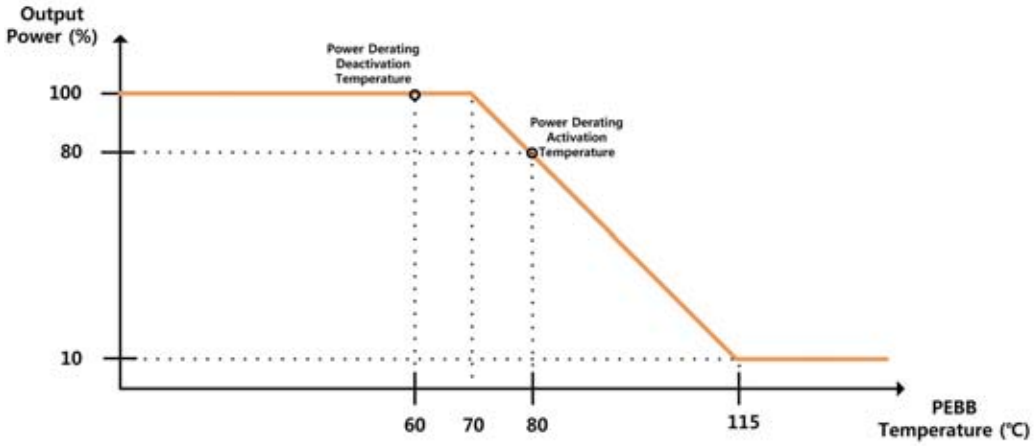


figura 46: rapporto tra potenza di uscita e temperatura

8.7.5 Procedura di regolazione in base al cos-phi

La procedura del cos-phi serve a regolare la potenza attiva e reattiva che l'inverter XP, con proLOG, HMI e XCU, immette in rete su lunghe distanze.

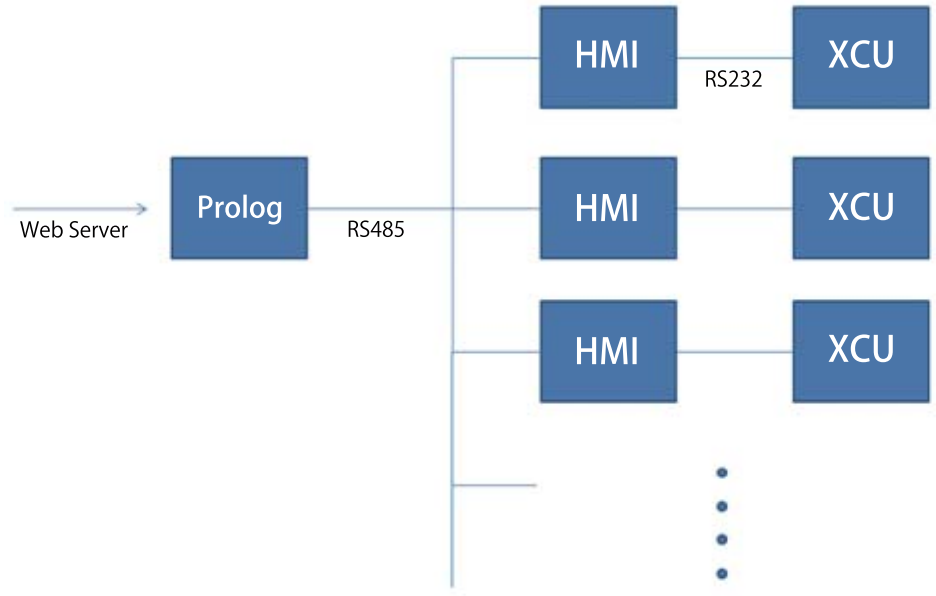


figura 47: Struttura della procedura di regolazione cos-phi

8.7.6 Modalità regolazione COSPHI

La regolazione cos-phi offre cinque tipologie di intervento sulla potenza attiva e reattiva, a seconda dell'impostazione del parametro {Modalità regolazione COSPHI}.

N./n.	Regolazione della potenza	Descrizione	Parametro corrispondente
1	P fisso	Regolazione della potenza attiva massima mediante il parametro {Controllo della potenza} deputato al controllo della potenza (% della potenza nominale massima).	{Controllo della potenza}
2	Cos-phi fisso	Regolazione della potenza attiva massima mediante il parametro {Controllo della potenza} deputato al controllo della potenza (% della potenza nominale massima). Regolazione del fattore di potenza mediante il valore del parametro {COSPHI fattore di potenza interno} oppure {COSPHI fattore di potenza RPC}, a seconda dello stato RPC istantaneo.	Controllo della potenza {COSPHI fattore di potenza interno} {COSPHI fattore di potenza RPC}
3	Q fisso	Regolazione della potenza attiva massima mediante il parametro {Controllo della potenza} deputato al controllo della potenza (% della potenza nominale massima). Regolazione della potenza reattiva mediante il valore del parametro {COSPHI potenza reattiva interna} oppure {COSPHI RPC potenza reattiva}, a seconda dello stato RPC istantaneo.	Controllo della potenza {COSPHI potenza reattiva interna} {COSPHI RPC potenza reattiva}
4	Cos-phi (P/Pn)	Regolazione del fattore di potenza per adeguare la curva costituita da massimo 10 coppie di valori correlati {COSPHI_n/P_n}.	{COSPHI_n}, {P_n} (n = 1 – 10) {COSPHI (P/Pn) tempo di rampa}
5	Q(V)	Regolazione della potenza reattiva immessa in rete dall'inverter se la tensione si mantiene nell'ambito dell'intervallo nominale. L'intervallo di tensione di rete entro il quale la funzione Q(V) può essere impiegata viene definita mediante {Banda morta della regolazione Q(V)} e {Fattore k della regolazione Q(V)}.	{Banda morta della regolazione Q(V)} {Fattore k della regolazione Q(V)} {Tempo di rampa della regolazione Q(V)}

Tabella 19: modalità regolazione COSPHI

8.7.7 Comunicazione tra i componenti

La procedura mediante cos-phi consente la regolazione esterna della potenza attiva e reattiva fissando un valore di riferimento per entrambi i tipi di potenza mediante la comunicazione tra proLOG, HMI e XCU. La comunicazione tra i singoli componenti si svolge come segue:

1. L'utente attiva la regolazione cos-phi attraverso il proLOG,
2. il quale invia ogni due minuti un messaggio di regolazione cos-phi.
3. L'HMI analizza il messaggio di regolazione cos-phi proveniente dal proLOG e adegua corrispondentemente i parametri della XCU,
4. che quindi opera in conformità ai parametri modificati tramite la HMI.
5. Cos-phi (limitato a "cos-phi fisso" e "Q fisso") dispone di due parametri parzialmente sovrapposti per la moda-

lità RPC e la modalità interna. L'MMI va a modificare solo il parametro per la modalità RPC. Se il parametro della modalità RPC non subisce alcuna modifica per cinque minuti, la XCU lavora in base al parametro per la modalità interna.

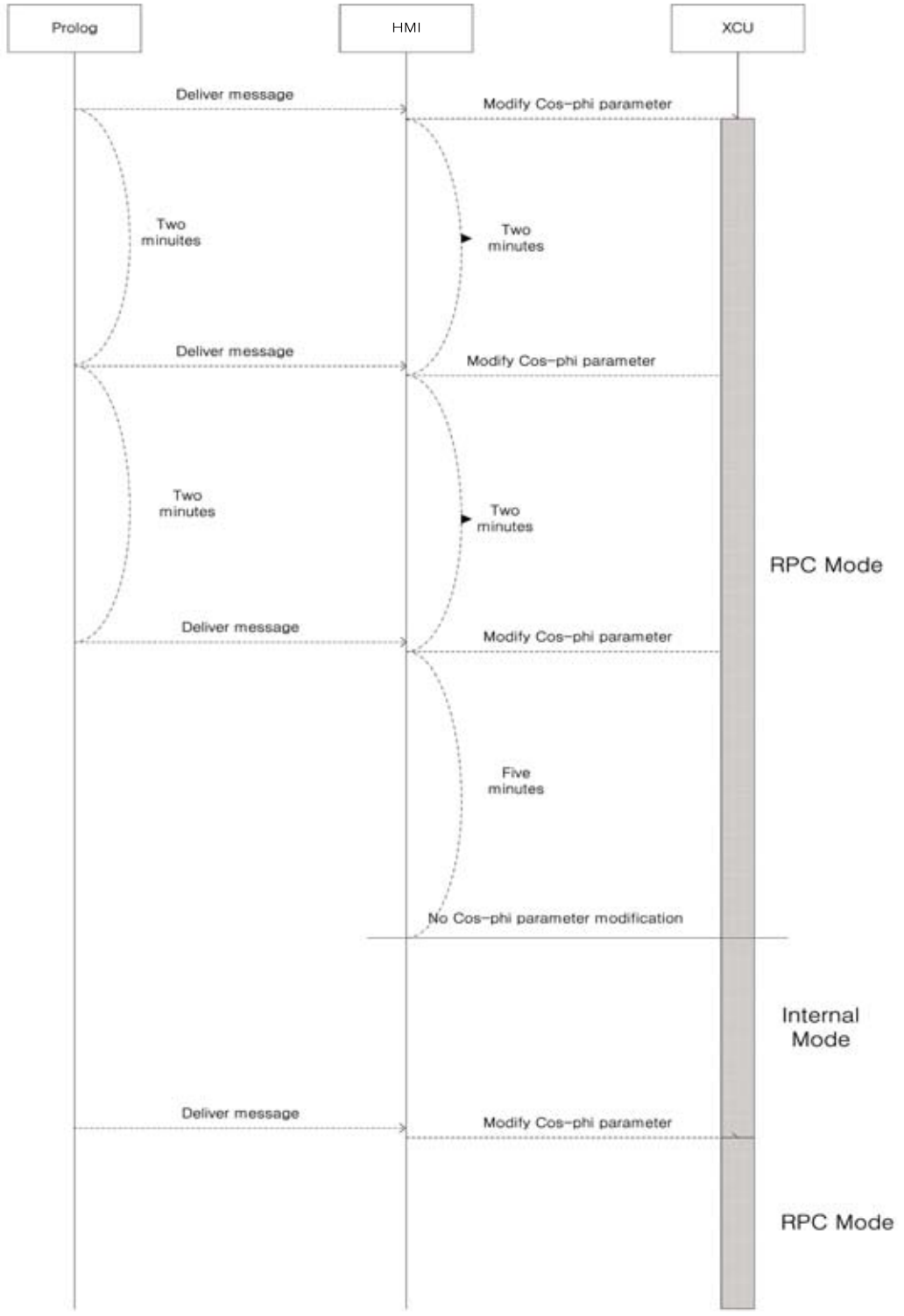


figura 48: comunicazione tra i componenti cos-phi

8.7.8 Modalità di esercizio

La regolazione cos-phi opera in modalità RPC (controllo della potenza) oppure in modalità interna, a seconda dello stato di comunicazione, e regola la potenza con l'ausilio dei parametri {Cos-phi fisso} e {Q fisso}.

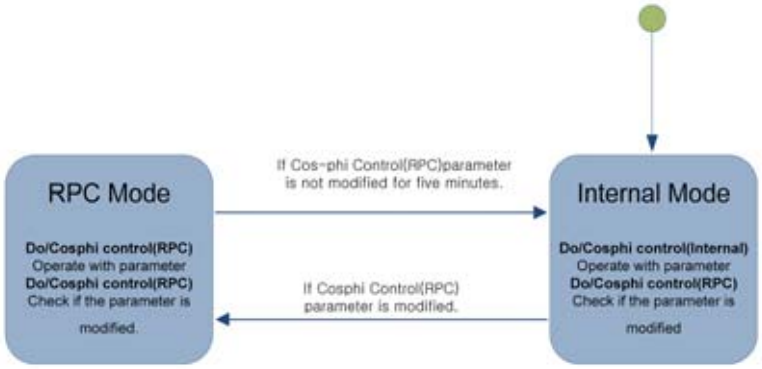


figura 49: Passaggio da modalità RPC a modalità interna

1. Modalità RPC

   Fintanto che l'HMI adegua i parametri {Controllo della potenza}, {COSPHI RPC potenza reattiva} e {COSPHI fattore di potenza RPC} ogni due minuti, la regolazione cos-phi opera in modalità RPC. In modalità RPC la regolazione opera in base ai parametri {Controllo della potenza}, {COSPHI RPC potenza reattiva} e {COSPHI fattore di potenza RPC}.

2. Modalità interna

   Se i parametri per la modalità RPC ({Controllo della potenza}, {COSPHI RPC potenza reattiva} e {COSPHI fattore di potenza RPC}) non vengono modificati per cinque minuti, la XCU opera in modalità interna. In modalità interna la regolazione cos-phi opera in base ai parametri {COSPHI potenza reattiva interna} e {COSPHI fattore di potenza interno}. Il parametro {Controllo della potenza} non ha alcuna influenza sulla potenza attiva.

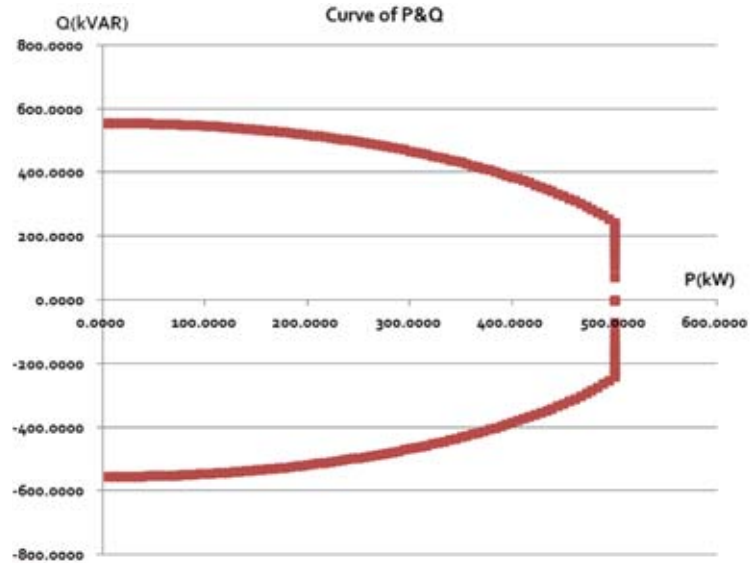


figura 50: Grafico P/Q per XP550

Il valore limite della potenza di uscita si basa sulla potenza apparente ed è pari al 111% della potenza nominale. In altre parole:quando la potenza apparente è superiore alla potenza nominale, potenza attiva / reattiva vengono ridotte con lo stesso tasso, in modo che la potenza di uscita definitiva non sia più del 111% della potenza nominale.

Nel grafico P/Q riportato sopra la potenza reattiva è compresa tra 0 e 242 kWAR con un fattore di potenza compreso tra 1 e 0,9, la potenza reattiva può raggiungere 500 kW e potenza attiva/reattiva non sono limitate, poiché la potenza apparente di uscita definitiva non è più di 555 kVA (111% della potenza nominale). Dato che la potenza apparente ammonta a più di 555 kWA, quando il fattore di potenza è inferiore a 0,9 la potenza attiva.

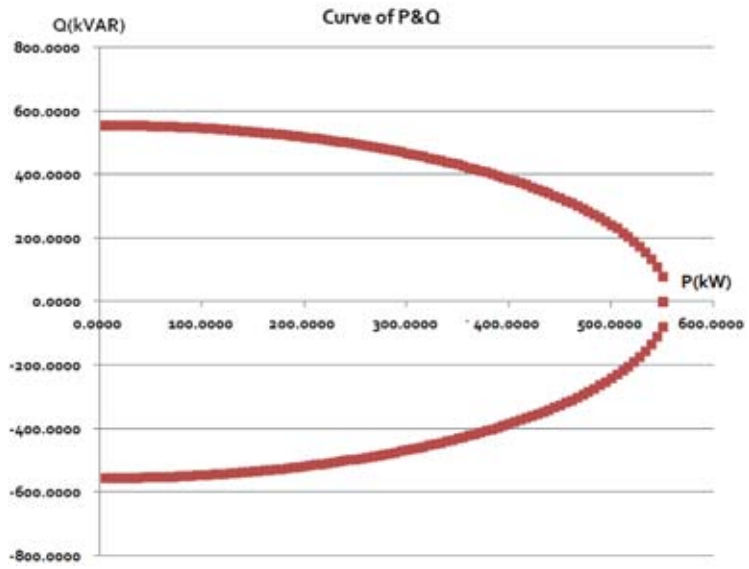


figura 51: Grafico P/Q per XP550

Il grafico P/Q rappresentato in figura 65 è una variazione di quello per l'XP500 con un fattore di potenza pari a 1 e impostato in maniera tale che la potenza apparente non superi il valore di 555 kVA (111% della potenza nominale). Modificando il fattore di potenza da 1 a 0,9 la potenza reattiva cala a 500 kW e la potenza reattiva cresce da 0 a 240 KVAR di modo che potenza definitiva di uscita pari a 555kWA (111% della potenza nominale) non venga superata.

8.7.9 Rapporto tra potenza reattiva e attiva

Tramite l'impostazione di un parametro viene stabilito che la potenza attiva e la potenza reattiva sono maggiori della potenza complessiva (1,11 P_{nom}). La regolazione cos-phi riduce la potenza attiva corrispondentemente e regola la potenza reattiva mediante impostazione di un parametro.

8.7.10 cosϕ (P/Pn)

La funzione cosϕ (P/Pn) consente all'inverter di inviare in rete un fattore di potenza (FP) che varia in base alla potenza attiva. Il massimo valore impostabile di FP e della potenza attiva è pari a dieci punti e il massimo valore nominale di FP per cosϕ (P/Pn) è pari a 0,9 (per il mercato tedesco). L'inverter XP100-HV può operare anche con FP massimo (= 0,9), il corrispondente tempo di regolazione è pari a 10 s.

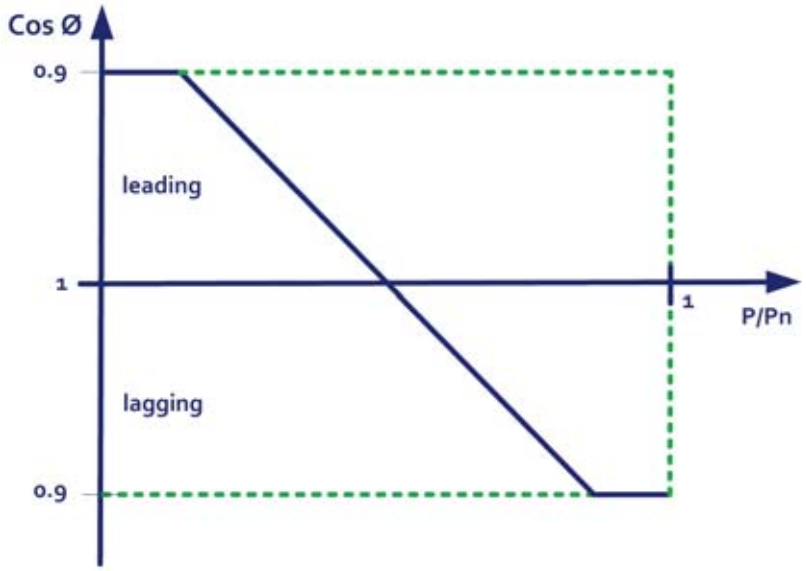


figura 52: diagramma potenza attiva - fattore di potenza

8.7.11 Regolazione FRT

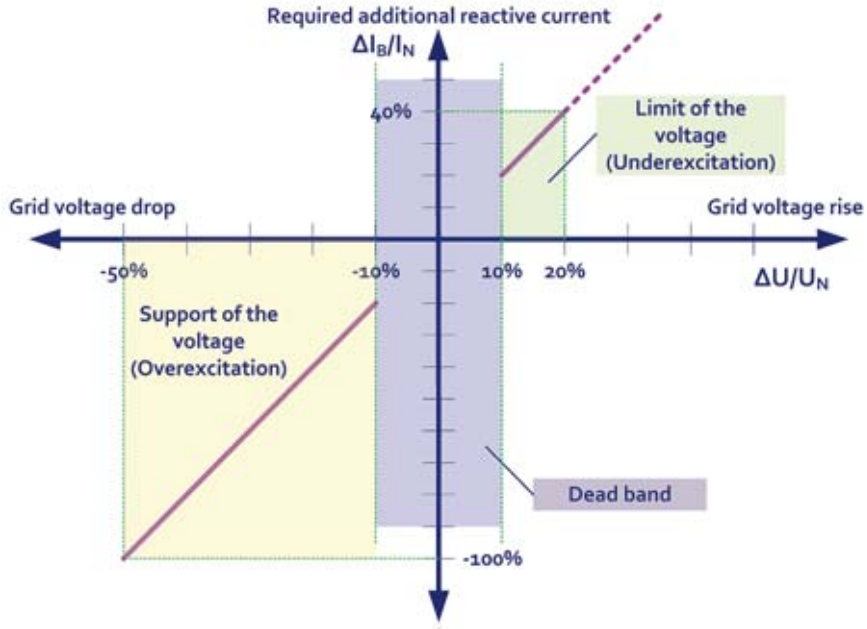


figura 53: regolazione della tensione di rete in corso di guasto dell'inverter (fattore k FRT = 2)

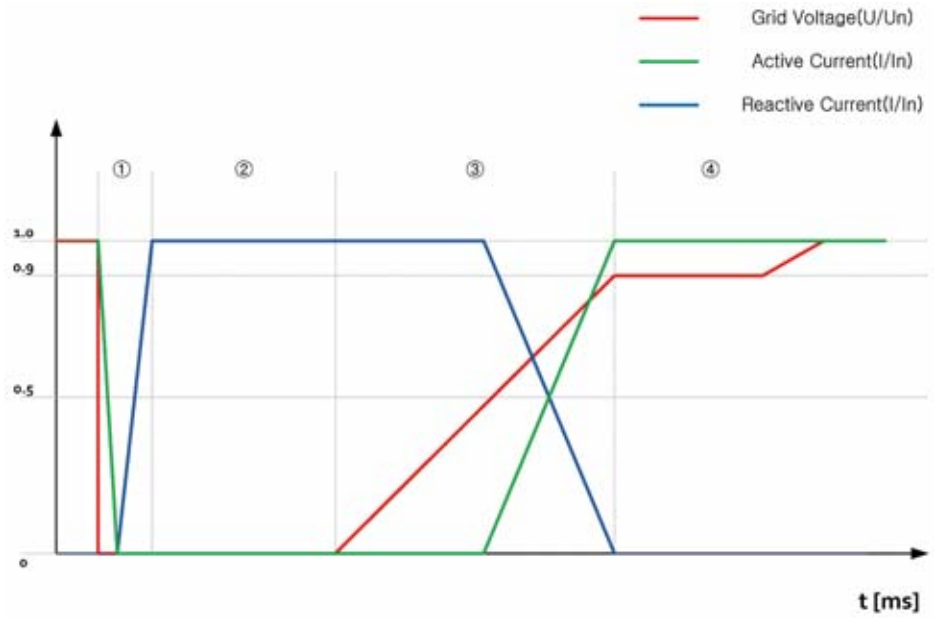


figura 54: 0% di calo della tensione di rete

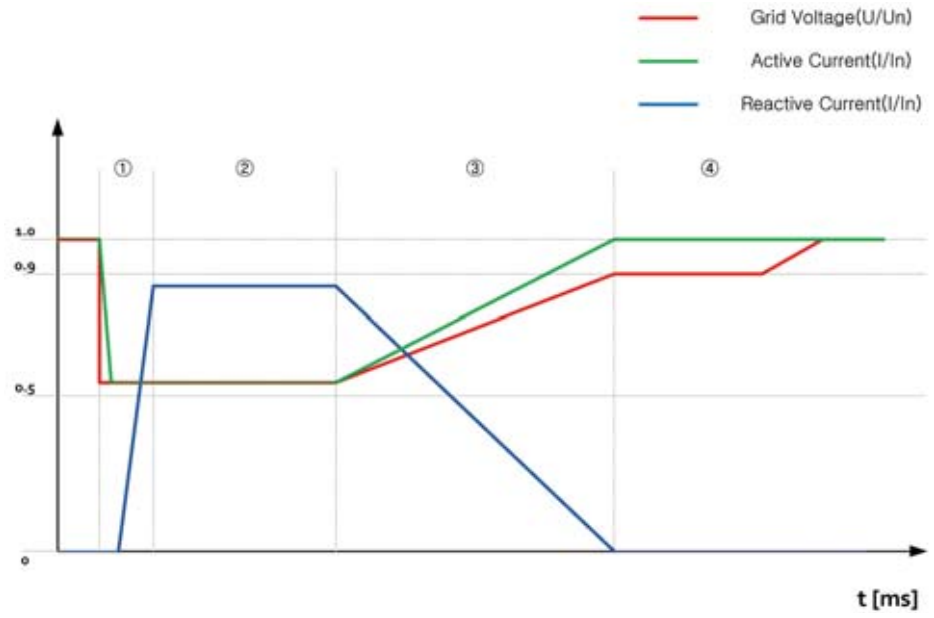


figura 55: 60 % di calo della tensione di rete

I grafici qui sopra illustrano la variazione delle grandezze elettriche in corso di regolazione FRT (Fault Ride Through). Qui di seguito vengono descritte in dettaglio le singole aree in cui sono suddivisi i grafici.

Area 1

- Quando la tensione di rete scende al di sotto del valore FRT standard ($0{,}9_{P.U.}$) fissato mediante parametro, l'inverter commuta in modalità FRT.

- La presenza di una sovracorrente viene rilevata sulla scorta della pendenza e della profondità, e quando si presenta una sovracorrente l'inverter arresta la modulazione PW per la durata di un ciclo.
- L'inverter immette in rete potenza reattiva in conformità a quanto impostato mediante parametro.
- Dato che il valore della potenza reattiva è proporzionale a quello dell'impostazione del parametro è possibile immettere in rete tutta la potenza reattiva possibile.

Area 2

- Potenza reattiva e potenza attiva vengono immesse nella rete elettrica in conformità a quanto impostato nel parametro.

Area 3

- La presenza di una sovracorrente viene rilevata sulla scorta della pendenza e della profondità, e quando si presenta una sovracorrente l'inverter arresta la modulazione PW per la durata di un ciclo.
- Potenza reattiva e potenza attiva vengono immesse nella rete elettrica in conformità a quanto impostato nel parametro.

Area 4

- Quando la tensione di rete sale oltre il valore FRT standard ($0{,}9_{P.U.}$) impostato mediante parametro, l'inverter commuta su funzionamento normale e interrompe l'immissione in rete di potenza reattiva.

L'andamento della regolazione FRT (Fault Ride Through) può essere impostato mediante parametro come illustrato di seguito.

- Rete-livello sottotensione

  - Rete-livello sottotensione 1: commutazione su modalità FRT.

  - Rete-livello sottotensione 2: L'inverter interrompe il funzionamento in presenza di "Rete-livello sottotensione 2 errore" quando la tensione di rete rimane sotto il valore di "Rete-livello sottotensione 2"per la durata di "Rete-livello sottotensione 2 tempo di intervento"

  - Rete-livello sottotensione 1 tempo di intervento: durata ammissibile per tensione di rete al di sotto del valore "Rete-livello sottotensione 1".

  - Rete-livello sottotensione 2 tempo di intervento: durata ammissibile per tensione di rete al di sotto del valore "Rete-livello sottotensione 2".

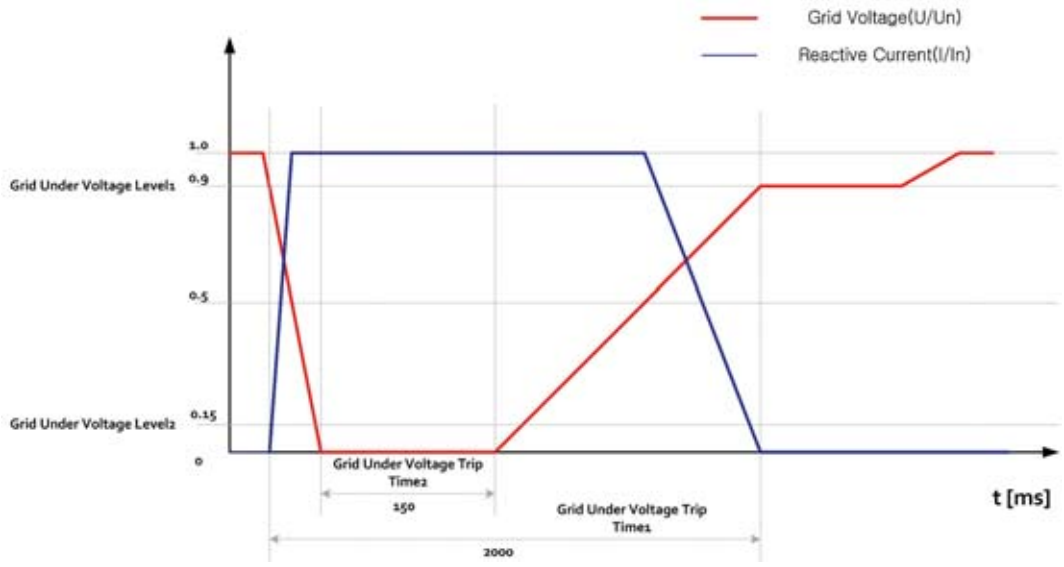


figura 56: parametri FRT

8.7.12 Regolazione Q(V)

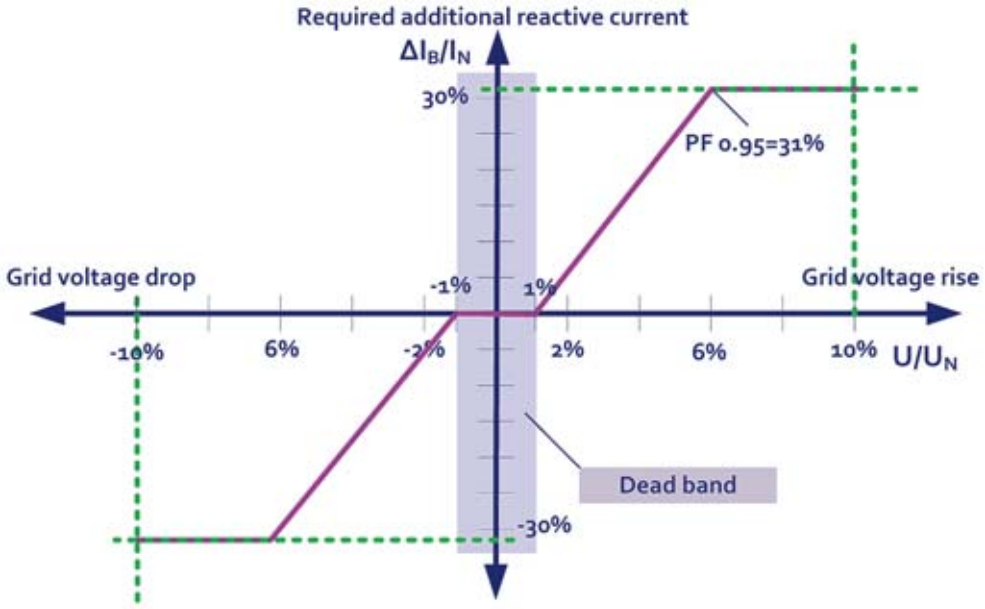


figura 57: regolazione della tensione di rete con regolazione Q(V) attiva

Come illustrato nel grafico, con la funzione di regolazione Q(V) viene immessa in rete potenza reattiva anche quando la rete elettrica presenta valori all'interno dell'intervallo di normalità (dal 90 al 110%). L'intervallo della banda morta per U_{target} è pari a ±1 %.

Il fattore k della pendenza per la regolazione Q(U) può essere calcolato per mezzo dell'equazione ΔQ/ΔU = fattore k, dove ΔQ = cos(phi) = 0,95, Phi = 18,2° e sen(phi) = 0,31. ΔU rappresenta il differenziale di tensione tra la tensione misurata e la tensione target definita mediante parametro. In questa maniera è possibile definire il fattore k della pendenza. Se ad esempio ΔQ deve essere immesso nell'intervallo U_{target} ±5 % e U_{target} = U_N , il valore di k verrebbe calcolato come segue: 0,31/0,05 = 6,2. L'area ΔU viene calcolata a partire dalla fine della banda morta.

9 Interfaccia utente

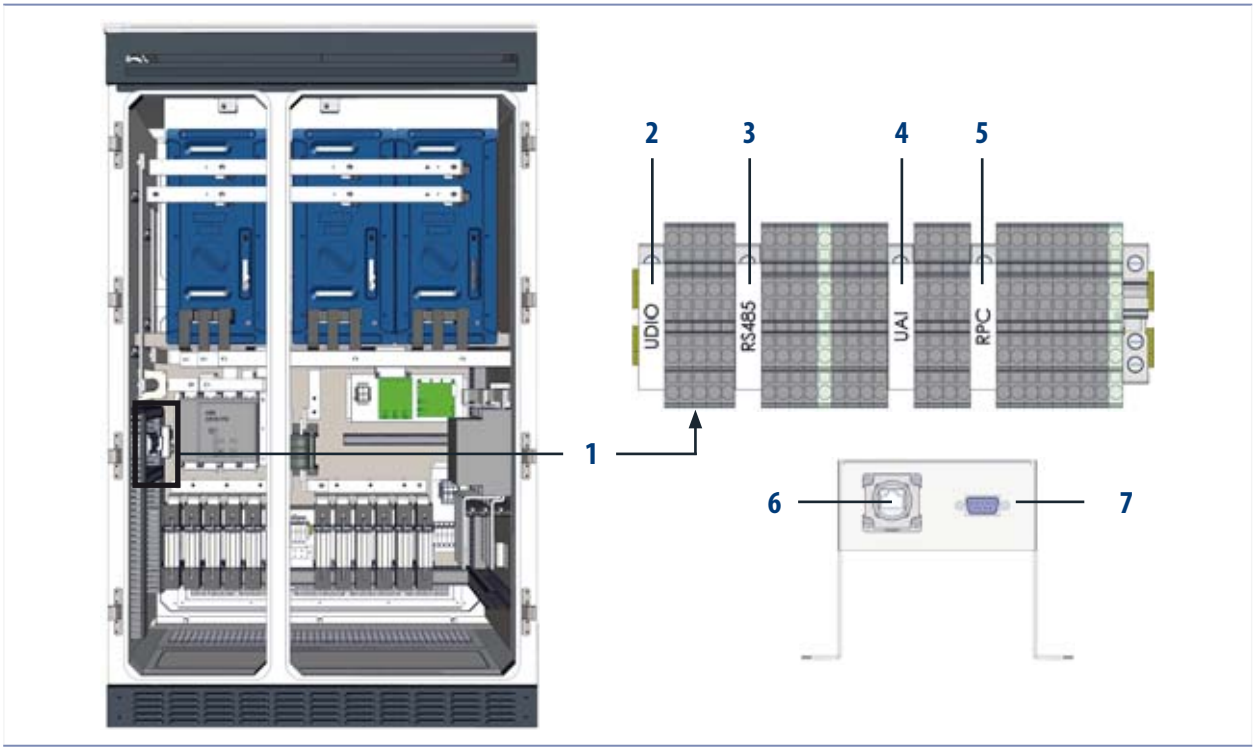


figura 58: Collegamento dell'interfaccia utente

Legenda

1	Interfaccia utente	5	RPC (controllo della potenza)
2	UDIO (ingresso / uscita analogici utente)	6	Ethernet
3	RS485	7	CAN
4	UAI (ingresso analogico utente)		

NOTA

I collegamenti digitali, analogici, RS485 ed Ethernet sono concepiti per la bassa tensione di sicurezza (SELV).

Ai circuiti in bassissima tensione di sicurezza SELV (interfaccia utente) dell'inverter possono essere collegati esclusivamente circuiti SELV esterni.

9.1 Ingresso / uscita digitale

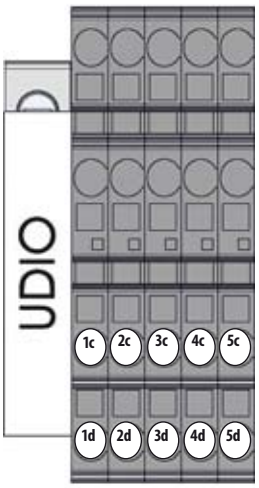


figura 59: Collegamento UDIO

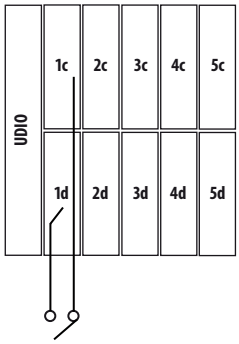


figura 60: Collegamento UDI1

Numero morsetto	Denominazione morsetto	Specifica	Sezione conduttore
1c	UDI1 P	max. 27 V CC, 27 mA	AWG 20 (0,518 mm²)
1d	UDI1 N		

Tabella 20: collegamenti per l'ingresso digitale

Il sistema invia un segnale di ingresso digitale corrispondente all'impostazione del parametro "Selezione DI1" nel menu "Impostazioni - Digitale" dell'HMI (vedi sotto).

Selezione DI1	Descrizione	Annotazione
0	disattiva DI1	
1	riservato	
2	riservato	
3	Avvio / arresto dell'inverter mediante DI1 Schema di rilevamento: 1 s: arresto 2 s: avvio	Lo schema di rilevamento viene verificato se all'ingresso DI1 è presente un fronte calante. Successivamente viene rilevato da quanto tempo lo stato dell'ingresso DI1 si trova in "high state".
4	Avvio / arresto dell'inverter mediante DI1 Schema di rilevamento: 200 ms: arresto 400 ms: avvio	

9.1.1 Ingresso S0

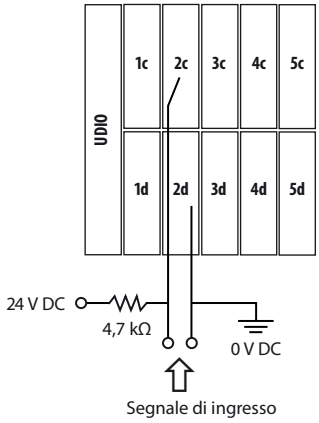


figura 61: collegamenti per l'ingresso S0

Numero morsetto	Denominazione morsetto	Specifica	Sezione conduttore
2c	$S0_{in}$ P	max. 27 V CC, 27 mA	AWG 20 (0,518 mm²)
2d	$S0_{in}$ N		

Tabella 21: collegamenti per l'ingresso S0

9.1.2 Uscita S0

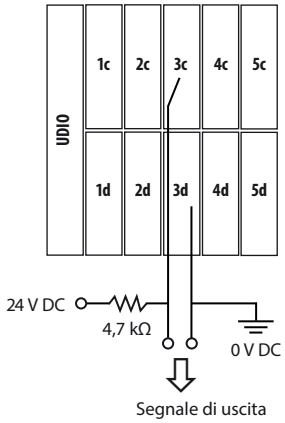


figura 62: collegamenti per l'uscita S0

Numero morsetto	Denominazione morsetto	Specifica	Sezione conduttore
3c	$S0_{out}$ N	max. 27 V CC, 27 mA	AWG 20 (0,518 mm²)
3d	$S0_{out}$ N		

Tabella 22: collegamenti per l'uscita S0

9.1.3 Uscita digitale

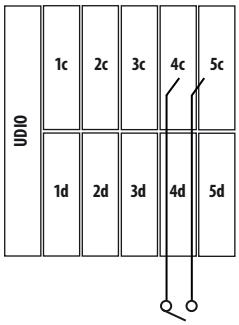


figura 63: collegamento per uscita digitale (contatto NA)

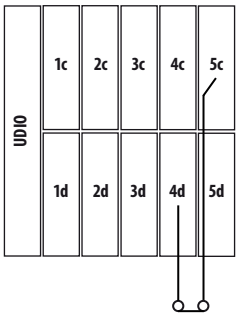


figura 64: collegamento per uscita digitale (contatto NC)

Numero morsetto	Denominazione morsetto	Specifica	Sezione conduttore
4c	UDO1A	Contatto pulito di uscita A	AWG 20 (0,518 mm²)
4d	UDO1B	Contatto pulito di uscita B	
5c	UDIO1C	Contatto pulito comune di uscita	
5d	UDIO1D	-	

Tabella 23: Collegamenti dell'uscita digitale utente

9.2 Interfaccia RS485

L'inverter è equipaggiato con due collegamenti RS485.

RS485-1 Ingresso per il Powador Argus
Interfaccia per il Powador-go, opzionale

RS485-2 Interfaccia per il data logger dell'HMI o per il data logger esterno Powador proLOG

9.2.1 Interfaccia RS485-1

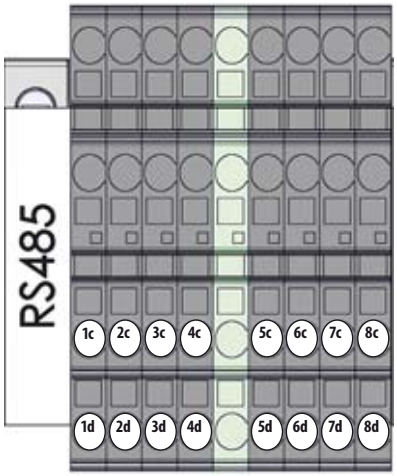


figura 65: Collegamento RS485-1

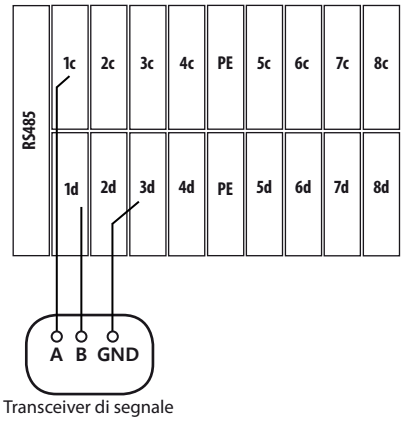


figura 66: schema elettrico collegamento RS485-1

Numero morsetto	Denominazione morsetto	Specifica	Sezione conduttore
1c	RS485 A1	RS485 segnale A1	AWG 22 (0,326 mm²)
1d	RS485 B1	RS485 segnale B1	
3c	RS485 C1	Morsetto per la resistenza di terminazione	
3d	RS485 G1	RS485 trasferimento dati GND 1	

☞ La resistenza di terminazione è già installata nella XCU dell'inverter XP500-OD. Per attivare la resistenza di terminazione applicare un ponticello tra i morsetti RS485 B1 (1d) e RS485 C1 (3c).

Tabella 24: collegamenti per RS485-1

9.2.2 Interfaccia RS485-2

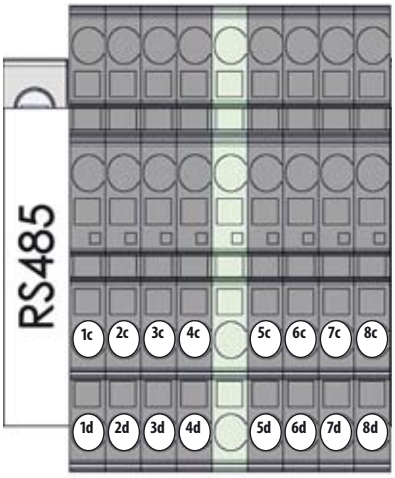


figura 67: Collegamento RS485-2

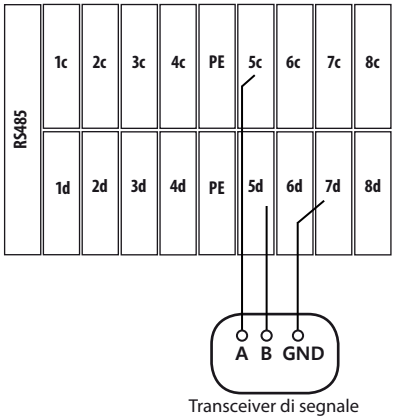


figura 68: Schema elettrico collegamento RS485-2

Numero morsetto	Denominazione morsetto	Specifica	Sezione conduttore
5c	RS485 A2	RS485 segnale A2	AWG 22 (0,326 mm²)
5d	RS485 B2	RS485 segnale B2	
7c	RS485 C2	Morsetto per la resistenza di terminazione	
7d	RS485 G2	RS485 trasferimento dati GND 2	

☞ La resistenza di terminazione è già installata nella XCU dell'inverter XP500-OD. Per attivare la resistenza di terminazione applicare un ponticello tra i morsetti RS485 B2 (5d) e RS485 C2 (7c).

Tabella 25: collegamenti per RS485-2

9.2.3 impostazioni delle interfacce RS485

ID	Nome	Unità di misura	Valore standard	Min.	Max.
0	Attivazione Powador-proLOG		OFF	OFF	ON
1	Indirizzo HMI		0	0	31
2	Modifica indirizzo Powa-dor-go		-	-	-
3	Attivazione Powador-go		OFF	OFF	ON
4	Diff. tolleranza	%	10	10	100
5	Tempo di intervento errore	Minuti	120	10	240
6	Indirizzo 0 Numero stringhe		0	0	4
7	Indirizzo 1 Numero stringhe		0	0	4
8	Indirizzo 2 Numero stringhe		0	0	4
..	..		0	0	4
..	..		0	0	4
36	Indirizzo 30 Numero stringhe		0	0	4
37	Indirizzo 31 Numero stringhe		0	0	4

Tabella 26: impostazioni delle interfacce RS485

9.3 Ingresso analogico

L'inverter è equipaggiato con quattro collegamenti analogici.

1c, 1d, 2c, 2d	Sensore di irraggiamento
3c, 3d	Sensore della temperatura ambiente
4c, 4d	Sensore della velocità del vento
Intervallo di ingresso	da 0 fino a 10V

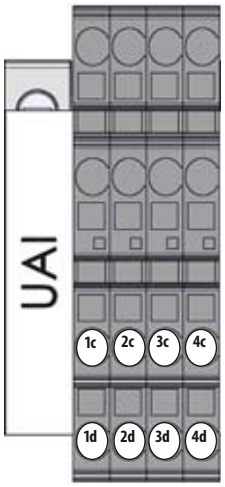


figura 69: ingresso analogico utente

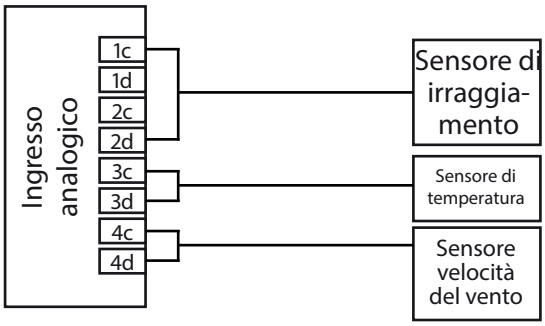


figura 70: schema di connessione dell'interfaccia analogica

9.3.1 Sensore di irraggiamento

figura 71: sensore di irraggiamento Si-12TC

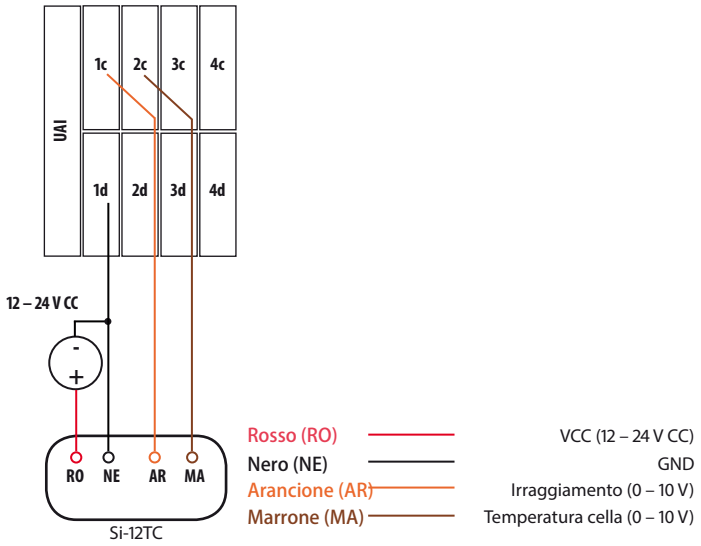


figura 72: schema di collegamento del sensore di irraggiamento

Numero morsetto	Denominazione morsetto	Specifica	Sezione conduttore
1c	IVP	da 0 fino a 10V	AWG 24 (0,205 mm²)
1d	IVN		
2c	CTP	da 0 fino a 10V	
2d	CTN		

Tabella 27: collegamenti per l'ingresso analogico utente - sensore di irraggiamento

9.3.2 Sensore temperatura ambiente PT1000

figura 73: PT1000

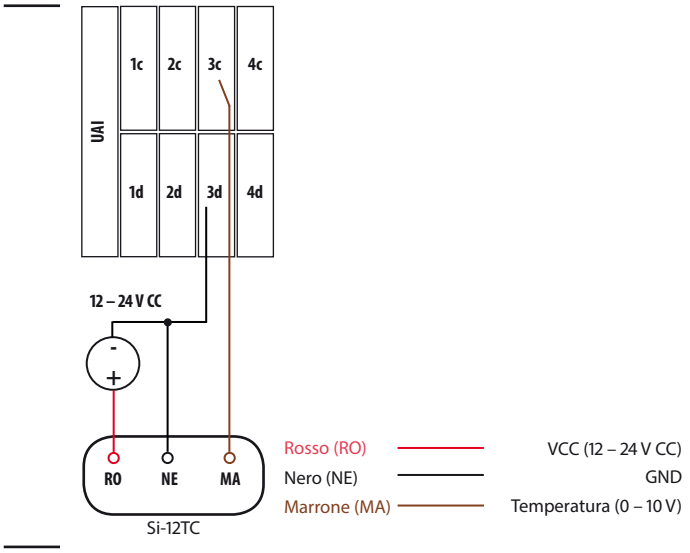


figura 74: Cablaggio del sensore di temperatura ambiente PT1000

9.3.3 Sensore della velocità del vento

figura 75: Sensore della velocità del vento

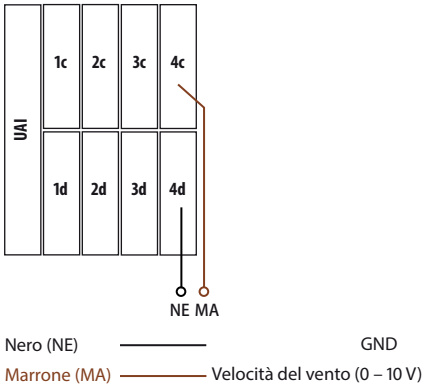


figura 76: configurazione del sensore della velocità del vento

Numero morsetto	Denominazione morsetto	Specifica	Sezione conduttore
3c	PTP	da 0 fino a 10V	AWG 24 (0,205 mm²)
3d	PTN		
4c	RSVP	da 0 fino a 10V	
4d	RSVN		

Tabella 28: Collegamenti per l'ingresso analogico utente - sensore della temperatura ambiente PT 1000, sensore della velocità del vento

9.3.4 Impostazione dei parametri per i sensori analogici

Per poter rilevare valori di misurazione con i sensori analogici è necessario impostare il parametro "Opzioni".
Le opzioni vengono calcolate e impostate dal tecnico del servizio assistenza della KACO new energy GmbH.

ATTENZIONE

Non danneggiare irreparabilmente l'ingresso di misurazione del sensore!

Evitare le tensioni > 10V e verificare la corretta polarità.

9.4 Controllo della potenza (RPC)

Controllo della potenza (Remote Power Control, RPC) per il collegamento della gestione immissione in rete

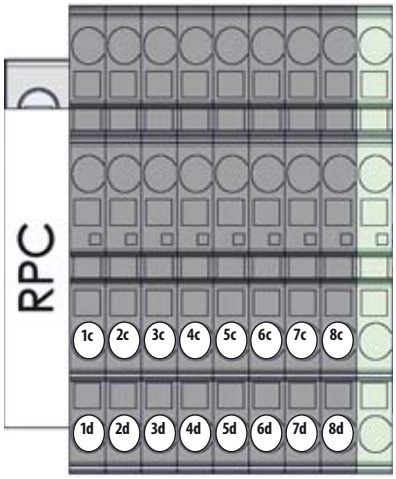


figura 77: Collegamento RPC

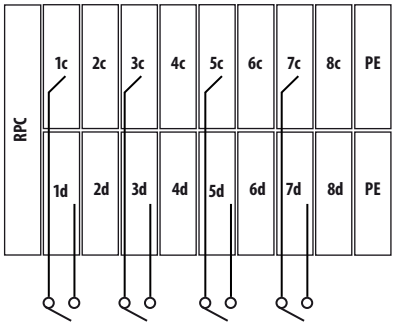


figura 78: Cablaggio RPC

Numero morsetto	Denominazione morsetto	Specifica	Sezione conduttore
1c	RPC1 P	100 % produzione di potenza elettrica	AWG 20 (0,518 mm²)
1d	RPC1 N		
3c	RPC2 P	60% produzione di potenza elettrica	
3d	RPC2 N		
5c	RPC3 P	30% produzione di potenza elettrica	
5d	RPC3 N		
7c	RPC4 P	0% produzione di potenza elettrica	
7d	RPC4 N		

Tabella 29: collegamenti del controllo potenza (RPC)

10 Schema elettrico generale

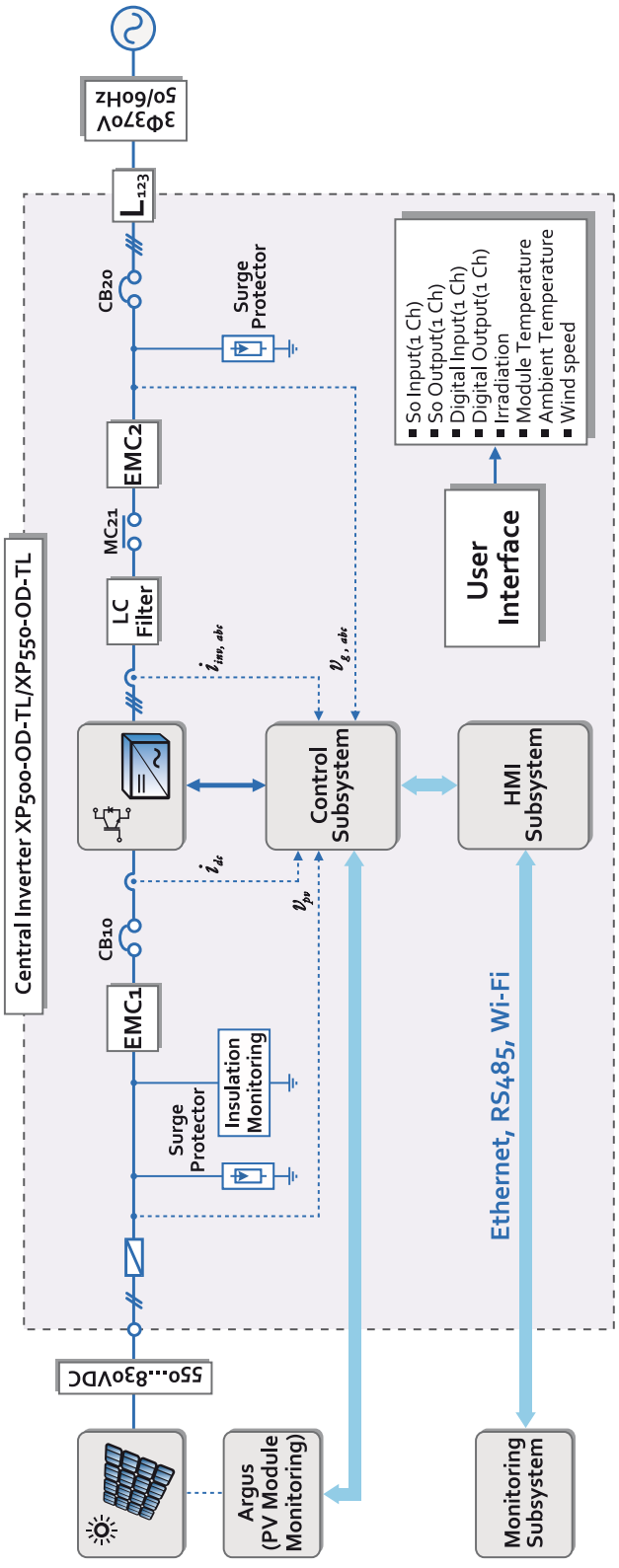


figura 79: Configurazione del Powador XP500-OD-TL/XP550-OD-TL

11 Messa fuori servizio / smontaggio

PERICOLO

Pericolo di morte dovuto a tensioni elettriche presenti anche con inverter spento e disconnesso sia sui morsetti che nei conduttori all'interno dell'apparecchio stesso!

Il contatto con i conduttori e i morsetti all'interno dell'inverter causa la morte o gravi lesioni.

L'apertura, l'installazione e la manutenzione dell'inverter devono essere effettuate esclusivamente da un elettrotecnico specializzato autorizzato e riconosciuto dall'azienda di gestione della rete elettrica.

› Prima di provvedere allo smontaggio l'inverter deve essere completamente disinserito seguendo esattamente i passaggi descritti a seguire.

› Non toccare i contatti di collegamento scoperti.

Disinserimento dell'inverter

☞ Commutare l'interruttore principale ON/OFF in posizione OFF (arresto dell'inverter).

☞ Commutare l'interruttore di rete su OFF (disconnettere l'inverter dalla rete elettrica).

☞ Commutare il sezionatore CC su OFF (disconnettere l'inverter dal generatore FV).

☞ Assicurarsi che l'inverter sia disconnesso da tutte le sorgenti di tensione.

☞ Applicare dei dispositivi di blocco all'interruttore di protezione del collegamento alla rete elettrica e ai sezionatori CA e CC.

☞ Prima di eseguire qualsiasi lavoro sull'inverter attendere almeno sei minuti.

Messa fuori servizio e smontaggio dell'inverter

☞ Disconnettere tutti i morsetti e i pressacavi.

☞ Rimuovere tutte le linee CC e CA.

☞ Disconnettere i collegamenti e le barre collettrici tra i due armadi.

12 maltimento

Smaltimento dei materiali di imballaggio

L'imballo dell'inverter è costituito da un bancale in legno, dalla pellicola in polipropilene e dal cartone.

☞ Smaltire i materiali in ottemperanza alle vigenti disposizioni di legge.

Smaltimento dell'inverter

☞ Quando l'inverter ha raggiunto la sua durata massima di vita deve essere smaltito a proprie spese in ottemperanza alle vigenti leggi in materia di riciclaggio del materiale elettronico, oppure può essere spedito a Kaco new energy GmbH incaricandola dello smaltimento.

Il testo e le immagini corrispondono allo stato della tecnica al momento della stampa. Con riserva di modifiche tecniche. L'azienda non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori di stampa.

3005851-01-130311

KACO new energy.

Via dei Lecci, 113 · 00062 Bracciano (RM)· Italia · Tel +39 06 9962172 · Fax +39 06 99803251 · info@kaco-newenergy.it · www.kaco-newenergy.it